

**UJI ANTIMITOSIS EKSTRAK ETANOL LARUT DAN TIDAK LARUT
n-HEKSAN DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L. Merr)
BERDASARKAN PENGHAMBATAN PEMBELAHAN
SEL TELUR BULUBABI (*Tripneustus gratilla* Linn.)**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar

Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
Pada Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh

NASRAWATI BASIR
NIM. 70100110078

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasrawati Basir
NIM : 70100110078
Tempat/Tanggal Lahir : Pa'rasangan Beru, 12 September 1992
Jurusan : Farmasi
Alamat : Jln. Kompleks Graha Surandar III Blok C2-03
Judul : Uji Antimitosis Ekstrak Etanol Larut Dan Tidak larut n-
Heksan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr)
Berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi
(*Tripneustus gratilla* Linn.)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, 25 Agustus 2014

Penyusun,

NASRAWATI BASIR
NIM. 70100110078

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Antimitosis Ekstrak Etanol Larut dan Tidak Larut n-Heksan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) Berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.)” yang disusun oleh Nasrawati Basir, NIM : 70100110078, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, diuji dan dipertahankan dalam Ujian Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari senin tanggal 25 Agustus 2014 M yang bertepatan dengan tanggal 29 Syawal 1435 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Gowa, 25 Agustus 2014 M
Gowa, 29 Syawal 1435 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.	(.....)
Sekretaris	: Drs. Wahyuddin G., M.Ag.	(.....)
Pembimbing I	: Haeria, S.Si., M.Si.	(.....)
Pembimbing II	: Surya Ningsi, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji I	: Nursalam Hamzah, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji II	: Prof. Dr. Sabri Samin, M.Ag.	(.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar,

Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.
NIP. 19550203 198312 1 001

KATA PENGANTAR



Assalāmu ‘alaikum warahmatullāhi wabarakātuh

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah subhānahu wata’āla atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta Ayahanda almarhum H. Basir Dini S.Pd dan Ibunda Hj.Satriani S.Pd beserta keluarga besarku yang tiada henti-hentinya mendoakan dan mencurahkan kasih sayangnya, yang selalu mendukung baik dari segi materi maupun non materi, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing, HT., M.S. selaku Rektor UIN Alauddin Makassar.
2. Bapak Dr. dr. H. Andi Armyrn Nurdin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
3. Ibu Fatmawaty Mallapiang, S. KM., M.Kes. selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik) Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
4. Ibu Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan II (Bidang Administrasi dan Keuangan) Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

5. Bapak Drs. Wahyudin G., M.Ag. selaku Wakil Dekan III (Bidang Kemahasiswaan) Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
6. Bapak Nursalam Hamzah, S.Si., M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar sekaligus penguji kompetensi yang telah memberi banyak saran dan kritikan demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. Sabri Samin, M.Ag. selaku penguji agama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan dalam mengoreksi kekurangan yang terdapat di dalam skripsi ini.
8. Ibu Haeria, S.Si., M.Si. selaku pembimbing pertama penulis yang telah memberi begitu banyak saran dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Ibu Surya Ningsi, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan sejak menempuh pendidikan di Jurusan Farmasi hingga selesainya skripsi ini.
11. Seluruh Laboran Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2010, kakak-kakak angkatan 2009, 2008, 2007, 2006 dan 2005, serta adik-adik angkatan 2011, 2012 dan 2013 mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas segala

bantuan dan kerjasama yang diberikan sejak menempuh pendidikan di Jurusan Farmasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun besar harapan kiranya dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya, khususnya di bidang farmasi dan semoga bernilai ibadah di sisi Allah subhānahu wata'āla. Amin.

Wassalāmu ‘alaikum warahmatullāhi wabarakātuh

Gowa, 25 Agustus 2014

Penyusun,

NASRAWATI BASIR
NIM. 70100110078



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Hipotesis Kuantitatif	5
D. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	5
E. Kajian Pustaka	7
F. Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Uraian Tanaman Katuk (<i>Sauropus androgynus L. Merr</i>)	12
B. Uraian Bulubabi	14
C. Ekstraksi, Partisi dan Fraksinasi dengan Metode Kromatografi Cair Vakum.....	17
D. Teknik Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis	25

E. Identifikasi Komponen Kimia dan Senyawa Bioaktif	27
F. Antimitosis	28
G. Perspektif Islam mengenai penelitian tanaman obat.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	37
B. Pendekatan Penelitian	37
C. Populasi dan Sampel	37
D. Metode Pengumpulan Data	38
E. Instrumen Penelitian.....	43
F. Reliabilitas	43
G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan.....	48
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
KEPUSTAKAAN	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja ekstraksi daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.	59
2. Pelaksanaan uji antimitosis berdasarkan penghambatan pembelahan Sel telur bulubabi	60
3. Data hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.)	61
4. Data hasil pengamatan pembelahan sel telur bulu babi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.).....	62
5. Harga probit	64
6. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀	65
a. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	65
b. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr).....	67
c. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi A ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	69
d. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	71
e. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi C ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	73
7. Perhitungan standar deviasi.....	75
8. Foto Tanaman Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	76
9. Foto Bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.)	77

10. Pembelahan sel menggunakan Sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.)	78
11. Hasil KLT ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	79
12. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	80
13. Identifikasi senyawa kimia fraksi B estrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) terhadap beberapa pereaksi	82



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulu babi	45
2. Hasil uji antimitosis ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) dari hasil fraksinasi berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulu babi	46
3. Data hasil perhitungan standar deviasi fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr).....	46
4. Hasil respon fraksi B pada lempeng KLT dengan fase diam silika gel GF ₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2 : 1).....	47
5. Data hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.) dengan menggunakan ekstrak etanol tidak larut n-heksan dan ekstrak etanol larut n-heksan.	61
6. Data hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi dari hasil fraksinasi dengan metode KCV ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr).....	62
7. Harga Probit Sesuai Persentasenya	64
8. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	65
9. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	67
10. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi A ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	69
11. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	71
12. Data hasil perhitungan nilai IC ₅₀ fraksi C ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr)	73

13. Data hasil perhitungan standar deviasi fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr).....	75
--	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Persamaan garis linier ekstrak etanol tidak larut n-heksan.....	65
2. Grafik Persamaan garis linier ekstrak etanol larut n-heksan.....	67
3. Grafik Persamaan garis linier Fraksi A ekstrak etanol tidak larut n-heksan	69
4. Grafik Persamaan garis linier Fraksi B ekstrak etanol tidak larut n- heksan	71
5. Grafik Persamaan garis linier Fraksi C ekstrak etanol tidak larut n- heksan	73
6. Tanaman Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr).....	76
7. Proses Induksi Bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.)..	77
8. Pembelahan Sel telur bulubabi (<i>Tripneustus gratilla</i> Linn.).....	78
9. Hasil KLT ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) dengan menggunakan fase diam silika gel GF ₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1).....	79
10. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) menggunakan fase diam silika gel GF ₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1) dan diamati pada UV 254 nm.....	80
11. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) menggunakan fase diam silika gel GF ₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1) dan diamati pada UV 366 nm.....	81
12. Identifikasi senyawa kimia fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr) terhadap beberapa pereaksi menggunakan fase diam silika gel GF ₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1).....	82

ABSTRAK

Nama : Nasrawati Basir

NIM : 70100110078

Judul : Uji Antimitosis Ekstrak Etanol Larut dan Tidak Larut n-Heksan Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) Berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi.

Telah dilakukan Uji Antimitosis Ekstrak Etanol Larut dan Tidak Larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk memiliki efek antimitosis terhadap penghambatan pembelahan sel telur bulubabi, menentukan nilai IC_{50} dari fraksi larut dan tidak larut n-heksan, serta mengungkapkan golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi terakif daun katuk. Penelitian ini dilakukan dengan mengekstraksi daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) menggunakan pelarut etanol 96% kemudian dipartisi dengan pelarut n-heksan. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuji efek antimitosisnya menggunakan sel telur bulubabi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tidak larut heksan memberikan efek antimitosis yang lebih besar dibandingkan ekstrak etanol larut n-heksan. Ekstrak etanol tidak larut n-heksan kemudian difraksinasi dengan kromatografi cair vakum, diperoleh 3 fraksi gabungan A, B, dan C. Fraksi yang paling aktif dengan nilai penghambatan 0,06 μ g/ml adalah fraksi B. Hasil identifikasi senyawa bioaktif menunjukkan bahwa fraksi B mengandung golongan senyawa fenol, flavonoid, triterpenoid, dan steroid.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ABSTRACT

Nama : Nasrawati Basir

NIM : 70100110078

Judul : Antimitotic Test Of Ethanol Extract and Insoluble n-Hexane Katuk Leaves (*Sauropus androgynus L. Merr*) Based on The Inhibition Cell Fission Of Sea Urchins Eggs

Researched about Antimitotic Test Of Ethanol Extract and Insoluble n-Hexane Katuk Leaves (*Sauropus androgynus L. Merr*) Based on The Inhibition Cell Fission Of Sea Urchins Eggs. This research aim to determine the ethanol extract of soluble and insoluble n-hexane katuk leaveas have antimitotic effect on the inhibition of cell fission of che urchins eggs, determine the IC₅₀ values of both soluble and insoluble fraction of n-hexane, and determine compounds class in katuk leaves fraction that most active. This research was started by extracting katuk leaves (*Sauropus androgynus L. Merr*) using ethanol 96% and the partitioned with n-hexane. Then, the extract tasted hav antimitotic effect using sea urchins eggs. The results showed that the insoluble hexane extract have antimitotic effect greater than the athanol soluble extract of n-hexane. Insoluble ethanol extract n-hexane and the fractionated by vacum liquid chromatography, combined fractions obtained 3 A, B, and C. The most active fraction with inhibition values of 0,06 µg/ml is the fraction B. The results showed that the identification of the active compounds showed that fraction B contains a class of phenolic compounds, flavonoids, triterpenoids, and steroids.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan hayati yang besar, yang dapat dikembangkan terutama untuk obat tradisional yang merupakan bahan atau ramuan bahan berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian atau sediaan galenik, atau campuran dari bahan tersebut, yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Wasito, 2011: 9).

Obat tradisional merupakan suatu pilihan pengobatan yang kini makin diminati, terutama kesadaran untuk kembali ke alam, bahkan dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini, obat tradisional makin mendapat perhatian bagi alternatif pelayanan kesehatan. Berdasarkan berbagai penelitian, obat tradisional telah diakui keberadaannya oleh masyarakat. Dengan demikian meningkatkan manfaat tanaman bagi kesehatan telah menciptakan kondisi yang mendorong pengembangan obat tradisional (Mutia, 2010: 4).

Manfaat tanaman obat untuk mengatasi penyakit kanker merupakan terobosan konkret, mengingat saat ini pengobatan kanker sangat mahal. Pembelahan sel yang meningkat mengindikasikan adanya sel kanker. Kanker disebut juga neoplasma, ialah penyakit pertumbuhan sel yang terjadi karena dalam tubuh timbul dan berkembang biak sel-sel baru yang bentuk, sifat dan kinetiknya berbeda dari sel normal asal. Sel yang baru itu liar, terlepas dari kendali pertumbuhan normal sehingga merusak bentuk dan fungsi organ yang terkena. Sel neoplasma terjadi karena ada mutasi atau transformasi sel normal akibat adanya kerusakan gen yang mengatur pertumbuhan

dan differensiasi sel (Sundayani, 2013: 12).

Uji aktivitas antikanker didasarkan pada adanya efek toksik pada sel (sitotoksik). Salah satu uji efek sitotoksik adalah dengan menggunakan metode antimitosis yaitu penghambatan pembelahan sel telur bulubabi. Penghambatan pembelahan sel adalah ukuran aktivitas antimitotik senyawa kimia (Thomson, 2001: 35).

Berbagai metode telah dilakukan untuk mendapatkan senyawa bioaktif yang dapat menghambat sistem pembelahan sel kanker. Pada umumnya, pembelahan sel yang terjadi pada manusia mirip dengan pembelahan sel yang terjadi pada sel telur bulubabi. Sel telur bulubabi yang mengalami pembuahan oleh sperma akan melalui beberapa tahap pembelahan sel. Proses pembelahan ini dapat mengalami gangguan akibat adanya suatu senyawa kimia bersifat toksik terhadap sel bahkan menyebabkan kematian sel, sehingga proses penghambatan sistem pembelahan sel telur bulubabi dapat digunakan sebagai uji efek antimitosis dalam suatu senyawa bioaktif (Proksch, 2005: 49).

Uji antimitosis merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang toksik dari bahan alam. Metode ini menunjukkan aktivitas farmakologi yang luas, tidak spesifik dan dimanifestasikan sebagai toksisitas senyawa terhadap bulubabi (*Tripneustus gratilla*). Metode ini dapat dilakukan dengan cepat, murah, mudah dan dapat diulangi sehingga dapat digunakan sebagai *Bioassay Guided Isolation* yaitu isolasi komponen kimia berdasarkan aktifitas yang ditunjukkan oleh bioassay tersebut. Dengan mengetahui aktivitas dari suatu kelompok komponen kimia (fraksi), dapat dilakukan isolasi senyawa hingga diperoleh senyawa tunggal aktif (Gunarto dan Setabudi, 2002: 22).

Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulu babi merupakan model yang cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik, tertogenik, dan antineoplastik dari senyawa baru. Sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker. Misalnya untuk melihat pengaruh suatu senyawa dalam menghambat laju pembelahan dan pertumbuhan sel yang disebut sebagai sifat antimitotik atau sitotoksik (Johannes *et al*, 2013: 28).

Pengobatan terhadap kanker dapat dilakukan melalui operasi, radiasi, atau dengan memberikan kemoterapi. Penggunaan obat antikanker yang ideal adalah antikanker yang memiliki toksisitas yang selektif artinya menghancurkan sel kanker tanpa merusak sel jaringan normal. Antikanker yang ada sekarang pada umumnya menekan pertumbuhan atau proliferasi sel dan menimbulkan toksisitas karena menghambat pembelahan sel normal yang proliferasinya cepat antara lain sumbu tulang, mukosa saluran cerna, folikel rambut, dan jaringan limfosit. Minat terhadap penggunaan obat tradisional khususnya untuk penyakit antikanker akhir-akhir ini cenderung meningkat. Kecenderungan tersebut kemungkinan disebabkan adanya kekhawatiran akan efek samping yang ditimbulkan oleh obat-obat modern dan juga dengan alasan obat tradisional mudah didapat, biayanya lebih murah, dan dapat diramu sendiri (Kurnijasanti, 2008: 49).

Penelitian untuk mendapatkan obat anti kanker antara lain dilakukan dengan menggali senyawa-senyawa alam yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Hal tersebut dikarenakan kecenderungan masyarakat untuk kembali ke alam (*back to nature*) semakin tinggi dengan lebih memilih menggunakan obat-obatan tradisional. Keanekaragaman hayati Indonesia sangat berpotensi dalam penemuan senyawa baru

yang berkhasiat sebagai antikanker. Salah satunya adalah tanaman katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr).

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) umumnya dimanfaatkan untuk dikonsumsi sebagai sayuran yang berguna untuk melancarkan air susu ibu (ASI), mengobati demam, jerawat, bisul, membersihkan darah, dan menjaga kinerja jantung (Bayu & Novaira Anki, 2013: 59).

Hasil penelitian kelompok kerja nasional tumbuhan obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk diketahui berpotensi memiliki efek toksik (Zuhra *et al*, 2008: 7). Menurut Sanjayasari (2011), senyawa fitokimia ekstrak etanol 96% daun katuk terbukti toksik karena mampu membunuh lebih dari 50% *Artemia salina* L pada konsentrasi ekstrak daun katuk 954,01 ppm. Terkait dengan hal tersebut, ekstrak etanol 96% daun katuk yang selanjutnya akan dipartisi dan difraksinasi untuk diteliti uji efek antimitosis hingga diperoleh fraksi aktif yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku obat kanker.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki efek antimitosis terhadap penghambatan pembelahan sel telur bulubabi?

2. Berapakah nilai IC_{50} dari fraksi ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)?
3. Golongan senyawa apakah yang terkandung dalam fraksi teraktif daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)?

C. Hipotesis Kuantitatif

1. Ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki efek antimitosis terhadap penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.
2. Nilai IC_{50} dari fraksi ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) kurang dari 20 $\mu\text{g/ml}$.
3. Fraksi teraktif daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) mengandung golongan senyawa yang berpotensi sebagai antikanker.

D. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Operasional

- a) Antimitosis adalah penghambatan pembelahan, dalam hal ini sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Antimitosis ini merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang toksik dari bahan alam.
- b) Uji sitotoksik adalah pengujian yang digunakan untuk memprediksi keberadaan senyawa yang bersifat toksik pada sel yang merupakan syarat mutlak untuk obat antikanker.
- c) Bulubabi atau landak laut adalah salah satu jenis organisme dari laut yang banyak ditemukan diseluruh pantai di Indonesia. Bulubabi dapat ditemukan mulai dari daerah pasang surut sampai perairan yang dalam. Bulubabi

Tripneustus gratilla L termasuk dalam kelas echinoidea, dari filum Echinodermata (binatang berkulit duri) yang merupakan hewan terumbu karang berbahaya dan sangat unik, yang banyak dijumpai diperairan pantai indonesia. Pada umumnya pembelahan sel yang terjadi pada bulubabi mirip dengan pembelahan sel pada manusia, yaitu tahap pembelahan sel secara binair dari satu sel, menjadi dua sel, empat sel dan seterusnya menjadi $2n$, berlangsung cepat seperti sel kanker, sehingga banyak digunakan sebagai uji antimitosis.

- d) Kanker merupakan suatu penyakit akibat adanya pertumbuhan yang abnormal (tidak terkendali) dari sel-sel jaringan tubuh yang dapat mengakibatkan invasi ke jaringan-jaringan normal atau menyebar ke organ-organ tubuh yang lain.
- e) Ekstrak etanol diperoleh dari serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dengan metode penyarian maserasi yang selanjutnya dilakukan partisi dengan menggunakan pelarut n-heksan fraksinasi.
- f) Aktivitas penghambatan pertumbuhan sel dinyatakan dengan IC_{50} yang diperoleh dari analisis probit. Suatu sampel dianggap memiliki efek antimitosis jika dapat menghambat 80 – 100% sel telur bulubabi.
- g) IC_{50} (*Inhibitor Concentration 50*) merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% hewan uji.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Disiplin ilmu penelitian ini meliputi bidang farmasi dan fitokimia terkait uji uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

E. Kajian Pustaka

1. Dyahruri Sanjayasari dkk, *skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak daun katuk Saoropus androgenus L.Merr terhadap larva udang artemia salina*: dimana daun katuk (*Saoropusandrogenus* L. Merr) diekstraksi dengan etanol 96 % untuk menemukan rendamen ekstrak daun katuk. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif, kemudian tes toksisitas digunakan desain eksperimen dengan konsentrasi ekstrak 50 ppm, 100 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm, dengan 3 kali pengulangan. Efeknya diuji terhadap *Artemia salina* L. (Brine Shrimp Test). Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun katuk mengandung senyawa fitokimia dari golongan alkaloid, fenolik, steroid dan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun katuk (*Sauropus androgenus* L. Merr) bersifat toksik karena mampu membunuh lebih dari 50 % larva A. salina pada konsentrasi kurang dari 1000 ppm. Nilai LC50 dari ekstrak daun *Artemia salina* L. pada konsentrasi ekstrak katuk 954.01 ppm.

Pada penelitian kali ini akan dilakukan uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgenus* L. Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi. Sama halnya dengan penelitian di atas yang menggunakan etanol 96% pada saat ekstraksi, namun untuk pengujian selanjutnya perlakuan yang diberikan sudah berbeda.

2. Taufan Eristyadi, Efek Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) terhadap Kualitas Spermatozoa Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*) secara Histologi. Pemberian seduhan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) terhadap proses spermatogenesis kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*) diberikan secara oral setiap hari selama 14 hari. Terdapat 2 kelompok

perlakuan yaitu kelompok kontrol (K) di berikan aquades, sedangkan kelompok uji diberikan seduhan daun katuk 1g/kg BB/hari dalam ekstrak 50% satu kali sehari secara oral menggunakan sonde lambung selama 14 hari, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor kelinci jantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian seduhan daun katuk selama 14 hari dapat mempengaruhi proses spermatogenesis kelinci jantan bila dibandingkan dengan kontrol.

Pada penelitian kali ini, daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) akan diekstraksi dengan etanol 96%, kemudian hasil ekstraksi berupa ekstrak etanol kental dipartisi dengan menggunakan pelarut n-heksan, hingga diperoleh ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan. Hasil dari partisi diuji antimitosiskan dengan menggunakan sel telur bulu babi, ekstrak yang aktif difraksinasi lebih lanjut dan diuji antimitosiskan kembali untuk melihat potensi antikanker yang dapat ditimbulkan terhadap pembelahan sul telur bulubabi.

3. Rina agustina dkk, *Ekstraksi dan Fraksinasi Senyawa Bioaktif Antimitosis dari Spons Callispongia hispidocnulosa*. Metode bioassay yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji toksisitas (antimitosis) terhadap sel telur bulu babi, dimana Spons *Callispongia hispidocnulosa* diekstraksi dengan teknik maserasi menggunakan cairan penyari metanol selama 1 x 24 jam, dan penyarian dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali, kemudian filtrat disaring dan diuapkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak metanol yang diperoleh selanjutnya dipartisi dengan kloroform-air dengan menggunakan corong pisah. Ekstrak kloroform dikumpulkan dan diuapkan

pelarutnya hingga diperoleh ekstrak kloroform. Selanjutnya ekstrak kloroform difraksinasi lebih lanjut menggunakan kromatografi cair vakum hingga diperoleh fraksi gabungan. Fraksi gabungan kemudian digunakan sebagai sampel uji aktivitas. Fraksi aktif yang diperoleh kemudian dilarutkan dengan etil asetat sehingga diperoleh subfraksi yaitu subfraksi larut dan tidak larut etil asetat. Aktivitas kedua subfraksi kemudian diuji kembali, hasil penelitian yang diperoleh adalah tingkat penghambatan pembelahan sel yang tinggi terhadap uji antimitosis sel telur bulubabi (*T. gratilla*) ditunjukkan oleh subfraksi (tidak larut etil asetat) ekstrak kloroform Spons *Callispongia hispidocnulus* dengan $IC_{50} = 21,60 \mu\text{g/ml}$. Senyawa kimia yang memiliki aktivitas antimitosis yang terdapat pada subfraksi diduga golongan alkaloid.

Pada penelitian kali ini akan diujikan fraksinasi senyawa bioaktif dengan metode antimitosis berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulu babi, namun fraksi yang digunakan adalah senyawa fraksi teraktif ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgenus* L. Merr).

Secara empiris daun katuk digunakan oleh masyarakat sebagai obat, maka penggunaan tanaman ini harus melalui serangkaian uji, seperti uji khasiat, toksisitas mencakup uji sitotoksik dan uji klinik. Dengan dasar tersebut dan karena masih kurangnya informasi ilmiah mengenai potensi sitotoksik daun katuk maka dilakukanlah penelitian uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

Telah dilakukan penelitian tentang uji toksisitas ekstrak etanol daun katuk terhadap larva udang *Artemia salina* dan terbukti toksik pada konsentrasi ekstrak

954,01 ppm namun belum ada yang meneliti tentang uji antimitosis fraksi tidak larut n-heksan ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulu babi, sehingga dilakukanlah penelitian ini. Sebenarnya telah banyak penelitian tentang uji antimitosis dengan sampel yang berbeda, diantaranya uji antimitosis dari Spons *Callispongia hispidocnulus* diekstraksi dengan teknik maserasi menggunakan cairan penyari metanol difraksinasi lebih lanjut menggunakan kromatografi cair vakum hingga diperoleh fraksi gabungan.

F. Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki efek antimitosis terhadap penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.
- b. Menentukan nilai IC_{50} dari fraksi tidak larut n-heksan ekstrak etanol daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr).
- c. Mengungkapkan golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi teraktif daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr).

2. Kegunaan Penelitian

- a. Untuk menambah wawasan tentang khasiat penggunaan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dalam pengobatan kanker.
- b. Untuk menambah data ilmiah tentang efek antimitosis dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dan senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan

sebagai bahan baku obat kanker sehingga kemudian dapat dijadikan sebagai bahan informasi obat.

- c. Memperkaya khazanah ilmiah tanaman Indonesia yang bermanfaat untuk menunjang kesehatan dalam Islam.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. *Uraian Tanaman Katuk (Sauropus androgynus L.Merr)*

1. Klasifikasi Tanaman

Berikut ini klasifikasi dari tanaman katuk (Tjitrosoepomo, 2010: 99-155)

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub kelas	: Monochleamydae
Suku	: Euphorbiales
Keluarga	: Euphorbiceae
Marga	: Sauropus
Jenis	: <i>Sauropus androgynus</i> L.Merr

2. Nama Daerah

Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki nama daerah beragam, antara lain memata, mata-mata, cekop manis, simani (Sumatera), katu, kabing, katukan (Jawa), karekur (Madura), dan maya-maya (Makassar) (Muhlisa dan Hening, 2009: 34).

3. Morfologi

Tanaman katuk termasuk dalam famili *Euphorbiceae* yang merupakan sejenis tanaman perdu yang tumbuh menahun. Sosoknya ramping sehingga sering ditanam sebagai tanaman pagar. Tingginya sekitar 1-2 meter dengan batang tumbuh tegak, berkayu, dan bercabang jarang. Batangnya berwarna hijau saat masih muda dan

menjadi kelabu keputihan saat sudah tua. Daunnya berwarna hijau, merupakan daun majemuk berbentuk bulat telur dengan ujung runcing, pangkal tumpul, tepi rata, dan panjang 1,5-6 cm dengan lebar 1-3,5 cm. Bunganya berbentuk unik dengan kelopak yang keras berwarna putih semu kemerahan. Buahnya berbentuk bulat, berukuran kecil-kecil seperti kancing, dan berwarna putih. Katuk banyak tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1.200 meter dan menyukai tempat terbuka atau sedikit terlindung. Penanamannya dapat dilakukan di ladang atau di pekarangan sebagai pagar hidup pada tanah yang berstruktur ringan. Bila produksi daunnya tinggal sedikit, tanaman katuk dapat diremajahkan dengan cara memangkas batang utamanya (Muhlisa, 2009: 34-35, Bayu dkk, 2013: 59).

4. Kandungan Kimia dan Khasiat Tanaman Katuk

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian kelompok kerja nasional tumbuhan obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk diketahui berkhasiat obat (Zuhra *et al*, 2008: 7).

Menurut Robinson (1995), flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom juga menghambat motilitas bakteri. Sedangkan tanin menurut Robinson (1995) berfungsi sebagai adstringen yang dapat menyebabkan penciutan pori-pori kulit, memperkeras kulit, menghentikan eksudat dan pendarahan yang ringan, sehingga mampu menutupi luka dan mencegah pendarahan yang biasa timbul pada luka. Beberapa saponin menurut Harbone (1987) bekerja sebagai antimikroba. Saponin memiliki kemampuan

sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang biasa timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang berat (Yenti *et al*, 2011: 229).

Khasiat daun katuk adalah mengobati demam, jerawat, bisul, melancarkan ASI, membersihkan darah, dan menjaga kinerja jantung (Bayu dan anki, 2013: 59). Sejak dahulu daun katuk sudah dipakai sebagai peningkat produksi ASI. Daunnya dikonsumsi sebagai lalapan atau direbus untuk diambil sarinya. Daun katuk bersifat laktagogum alias merangsang produksi air susu dan antipiretik (Redaksi Trubus Vol 08: 263). Katuk dapat memperlancar ASI bagi ibu-ibu yang baru melahirkan dan dapat membersihkan darah kotor. Untuk keperluan ini, daun katuk dapat diolah menjadi sayur atau dikonsumsi segar sebagai lalapan. Untuk keperluan bisul atau borok, daun katuk ditumbuk dan ditempelkan ke bagian yang sakit, dan untuk penyakit frambusia dan susah kencing, daun katuk secukupnya direbus dalam air hingga mendidih. Air rebusannya diminum secara teratur (Muhlisah, 2009: 35-36).

B. Uraian Bulubabi

1. Klasifikasi

Kingdom	: Protista
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinoidea
Subkelas	: Regularia
Bangsa	: Aulodonta
Suku	: Toxopneustidae
Marga	: Tripneustus

Jenis : *Tripneustus gratilla* Linn. (Sumich, 1992).

2. Morfologi

Bulu babi atau landak laut hidup di atas batu karang atau dalam lumpur pada daerah pantai atau di dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m. hewan ini bergerak dengan menggunakan duri yang bersendi dan kaki ambulakral. Kecuali itu kaki juga berfungsi meraba objek pada waktu berada di dasar laut (Jasin, 1992: 265)

Secara morfologi bulubabi dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu 2 kelompok sesuai bentuknya yaitu bulu babi beraturan (regular urchin) dan bulubabi tidak beraturan (irregular urchin). Kelompok *reguler* adalah kelompok bulubabi yang memiliki bentuk tubuh *hemisfer*, membulat di bagian atas dan merata di bagian bawah. Hewan ini memiliki duri yang panjang dan kadang berwarna menyolok. Kelompok *irreguler* adalah kelompok bulubabi yang memiliki bentuk tubuh yang memipih. Dari beberapa jenis bulubabi, perbedaan kelamin oleh bentuk papilla genitalia yang memberikan dua tipe golongan, yaitu:

- a. Tipe *Mespilia* : papilla genitalia pada hewan jantan adalah pendek sedikit menonjol berbentuk kerucut (conical protuberances), sedang pada betina adalah rata/mendatar atau masuk tenggelam di bawah dinding permukaan dinding cangkang. Jenis-jenis yang termasuk tipe ini adalah *Mespilia globules*, *Toxopneustes pileolus*, *Temnopleurus toreumaticus* dan *Pseudocentrotus depressus*.
- b. Tipe *Tripneustus* : papilla genitalia pada jantan ditandai dengan bentuk tabung memanjang, sedang pada betina berbentuk tonjolan tumpul (stumpy protoberances). Jenis-jenis yang termasuk tipe ini adalah *Tripneustus gratilla*, *Echinometra mathaei*, *Echinosterphus aciculatus*, dan *Diadema setosum*.

Yang dimaksud dalam tulisan ini adalah bulubabi yang beraturan. Bulubabi *Tripneustes gratilla* L tergolong kelompok bulubabi beraturan. Pada umumnya bulubabi beraturan mempunyai struktur cangkang berbentuk bola yang biasanya sirkular atau oval dan agak pipih pada bagian oral dan aboral (Radjab, 2001: 26-27 , Gunarto : 2002).

Landak laut mempunyai jeroan atau viscera tersimpan dalam cangkok yang tersusun menurut 10 jajaran lempengan kapur yang tersambung bersama membentuk bola. Pada cangkok terdapat tonjolan atau tuberculum sebagai tempat persendian duri-duri. Tiap duri merupakan bentuk Kristal dari CaCO_3 yang ujung pangkalnya agak melebar tempat sendi dengan tuberculum. Pangkal duri ini terikat dengan otot sehingga duri dapat digerakkan. Di antara duri terdapat tantakel. Tantakel berfungsi menjaga tubuh agar selalu bersih dan untuk menangkap makanan yang kecil-kecil (Jasin, 1992: 266).

Saluran pencernaan yang panjang melingkar di dalam cangkang. Saluran pencernaan dimulai dari mulut terus ke oesophagus, lambung yang diperluas dengan kantung-kantung, intestinum yang bagian akhir disebut rectum, dan berakhir dengan anus. Pada oesophagus terdapat saluran siphon yang memiliki silia kuat yang menghubungkan oesophagus dengan intestinum.

Anus terletak di pusat tubuh pada permukaan aboral, terletak di antara lempengan kapur yang besar mengandung 5 atau 4 atau 2 lubang genital. Mulut yang besar terletak di daerah oral di kelilingi oleh 5 buah gigi yang kuat dan tajam. Gigi tersebut disokong oleh 5 rangka samping di sebelah dalam cangkok yang terkenal sebagai “Lentera aristoteles”. Kemudian, terdapat 10 insang yang menjorok dari membrane peritoneum. Madreporit terdapat di daerah aboral, sedang saluran cincin

melingkar oesophagus dan saluran radial tetap dalam interior cangkok yang terhubung dengan kaki ambulakral. Saraf cincin melingkari mulut (Jasin, 1992: 266).

Terdapat 5 gonad yang menempel mesentaris ke bagian permukaan aboral. Dari masing-masing gonad terdapat saluran ke lubang genital. Telur-telur dan sperma dilepaskan kedalam air laut, kemudian terjadi pembuahan yang selanjutnya tumbuh menjadi larva plutea yang akan mengalami metamorphosis setelah 5 atau 6 minggu. Pembuahan terjadi di luar tubuh dimana sperma yang berasal dari induk jantan membuahi telur-telur yang berasal dari induk betina. Telur bulu babi dibungkus dengan semacam gelatinous yang biasa disebut "jelly coat". Beberapa penulis menyatakan bahwa pembuahan terjadi oleh molekul-molekul yaitu interaksi antara sperma dan telur. "Jelly coat" sangat berpengaruh terhadap aktifitas sperma namun daya tembus sperma cukup kuat, selanjutnya dikatakan bahwa interaksi antara sperma bulu babi berkontak dengan bagian luar telur dimana kepala sperma aktif bergerak mencari telur-telur, beberapa sperma mampu melewati akrosom dan aktif menembus telur-telur (Radjab, 2001: 29).

Semua Echinoidea membersihkan tubuh dengan jalan menggerakkan duri-duri dan tantakel. Bersama gerakan itu sisa-sisa bahan makanan dikeluarkan dari anus. Hewan ini memakan bermacam makanan di laut, misalnya hewan lain yang telah mati, organisme kecil lainnya, rumput laut, disamping itu juga mencerna lumpur atau pasir yang mengandung bahan organis (Jasin, 1992: 266-267).

C. Ekstraksi, Partisi dan Fraksinasi dengan Metode Kromatografi Cair Vakum

1. Ekstraksi

a. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian atau penarikan komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, biota laut dengan pelarut organik tertentu (Dirjen POM, 1986: 4).

b. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, biota laut, dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara didalam dan diluar sel mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Harbone, 1987: 6).

c. Metode dan Jenis-jenis Ekstraksi

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara dingin dan secara panas. Ekstraksi secara dingin yaitu dengan metode maserasi, perkolasi dan soxhletasi, sedangkan ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air (Sudjaji, 1988: 60).

d. Ekstraksi Dengan Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif

di dalam dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dengan di dalam sel.

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain.

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan. Maserasi dapat dilakukan modifikasi misalnya :

1) Digesti

Digesti adalah cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu 40-50°C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan. Dengan pemanasan diperoleh keuntungan antara lain :

- a) Kekentalan pelarut berkurang, yang dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan-lapisan batas. Daya melarutkan cairan penyari akan meningkat, sehingga pemanasan tersebut mempunyai pengaruh yang sama dengan pengadukan.
- b) Koefisien difusi berbanding lurus dengan suhu absolut dan berbanding terbalik dengan kekentalan sehingga kenaikan suhu akan berpengaruh pada kecepatan difusi. Umumnya kelarutan zat aktif akan meningkat bila suhu dinaikkan.

- c) Jika cairan penyari mudah menguap pada suhu yang digunakan, maka perlu dilengkapi dengan pendingin balik sehingga cairan akan menguap kembali ke dalam bejana.

2) Maserasi dengan Mesin Pengaduk

Penggunaan mesin pengaduk yang berputar terus-menerus, waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi 6 sampai 24 jam.

3) Remaserasi

Cairan penyari dibagi menjadi dua. Seluruh serbuk simplisia dimaserasi dengan cairan penyari pertama, sesudah diendapkan dan diperas, ampas dimaserasi lagi dengan cairan penyari yang kedua.

4) Maserasi Melingkar

Dapat diperbaiki dengan mengusahakan agar cairan penyari selalu bergerak dan menyebar. Dengan cara ini penyari selalu mengalir kembali secara berkesinambungan melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktifnya.

5) Maserasi Melingkar Bertingkat

Pada maserasi melingkar, penyarian tidak dapat dilaksanakan secara sempurna, karena pemindahan massa akan berhenti bila keseimbangan telah terjadi, masalah ini dapat diatasi dengan maserasi melingkar bertingkat, yang akan didapatkan:

Serbuk simplisia mengalami proses penyarian beberapa kali, sesuai dengan bejana penampung. Pada contoh di atas dilakukan 3 kali, jumlah tersebut dapat diperbanyak sesuai dengan keperluan.

- a) Serbuk simplisia sebelum dikeluarkan dari bejana penyari, dilakukan penyarian dengan cairan penyari baru. Dengan ini diharapkan agar memberikan hasil penyarian yang maksimal.
- b) Hasil penyarian sebelum diuapkan digunakan dulu untuk menyari serbuk simplisia yang baru sehingga memberikan sari dengan kepekatan yang maksimal.
- c) Penyarian yang dilakukan berulang-ulang akan mendapatkan hasil yang lebih baik daripada yang dilakukan sekali dengan jumlah pelarut yang sama (Dirjen POM, 1986 : 10 – 16).

2. Partisi Ekstrak

a. Partisi Cair Padat

Partisi padat-cair (lactithing) adalah proses pemisahan untuk memperoleh komponen zat terlarut dari campurannya dalam padatan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Jika suatu cairan ditambahkan ke dalam ekstrak yang telah dilarutkan dalam cairan lain yang tidak tercampur maka akan terbentuk 2 lapisan tersebut (biasanya disebut fase) dan setelah beberapa saat mencapai kesetimbangan konsentarsi dalam dua lapisan.

Beberapa fase organik mudah membentuk emulsi dengan fase air, khususnya jika terdapat partikel kecil atau terbentuk oleh pengendapan. Kelarutan senyawa tidak bermuatan dalam satu fase pada suhu tertentu tergantung pada kemiripan kepolarannya dengan fase cair, menggunakan prinsip "like dissolve like". Molekul bermuatan yang memiliki afinitas tinggi terhadap cairan dengan sejumlah besar ion bermuatan berlawanan dan juga dalam kasus ini menarik yang berlawanan misalnya senyawa asam akan lebih larut dalam fase air yang basa daripada yang netral atau

asam. Ratio konsentrasi senyawa dalam kedua fase disebut koefisien partisi (K). Senyawa yang berbeda akan mempunyai koefisien partisi yang berbeda, sehingga jika satu senyawa sangat polar, koefisien partisi relatifnya ke fase polar lebih tinggi daripada senyawa nonpolar (Dirjen POM, 1986).

Untuk ekstraksi padat cair ini, prosedur yang paling sering dijumpai adalah ekstraksi senyawa dari bentuk sediaan padat seperti analisis dalam sediaan tablet. Prosedur ini merupakan prosedur yang sederhana karena melibatkan pemilihan pelarut atau gabungan pelarut yang secara ideal akan melarutkan secara sempurna senyawa yang akan dianalisis dan hanya sedikit melarutkan senyawa lain yang akan mengganggu analisis lebih lanjut (misalnya akan mengganggu pemisahan pada kromatografi) (Gandjar dan Rohma, 2009: 44).

Kebanyakan prosedur ini dilakukan dengan terlebih dahulu menggerus matriks padat hingga diperoleh serbuk yang halus lalu dilanjutkan dengan ekstraksi pelarut, penyaringan, atau sentrifugasi untuk menghilangkan partikulat (Gandjar dan Rohma, 2009: 44).

b. Partisi Cair-cair

Ekstraksi cair-cair adalah proses pemisahan zat terlarut di dalam 2 macam zat pelarut yang tidak saling bercampur atau dengan kata lain perbandingan konsentrasai zat terlarut dalam pelarut organik dan pelarut air. Ekstaraksi cair-cair biasa juga disebut sebagai metode corong pisah. Jika suatu cairan ditambahkan ke dalam ekstark yang telah dilarutkan dalam cairan lain yang tidak dapat bercampur dengan yang pertama, akan terbentuk dua lapisan. Satu komponen dari campuran akan memiliki kelarutan dalam kedua lapisan. Satu komponen dari campuran akan memiliki kelarutan dalam kedua lapisan tersebut (biasanya disebut fase) dan setelah beberapa

waktu dicapai kesetimbangan konsentarsi dalam kedua lapisan. Waktu yang diperlukan untuk tercapainya kesetimbangan biasanya dipersingkat oleh pencampuran keduanya dalam corong pisah (Dirjen POM, 1986).

Ekstraksi cair-cair digunakan sebagai cara untuk praperlakuan sampel atau *clean-up* sampel untuk memisahkan analit-analit dari komponen-komponen matriks yang mungkin mengganggu pada saat kuantifikasi atau deteksi analit. Di samping, itu, ekstraksi pelarut juga digunakan untuk memekatkan analit yang ada dalam sampel dengan jumlah kecil sehingga tidak memungkinkan atau menyulitkan untuk deteksi kuantifikasinya (Gandjar dan Rohma, 2009: 46)

Pelarut yang mudah menguap tidak dicampur dengan fase air yang panas (atau bahkan hangat). Hal ini dapat menyebabkan peningkatan tekanan uap yang sangat besar yang dihasilkan sehingga tutup corong bisa terbang dan isinya tersemprot keluar. Hal ini dapat juga terjadi dengan cairan dingin jika terjadi reaksi eksotermis misal pencampuran asam dan basa, pengenceran asam-asam kuat (Dirjen POM, 1986).

Waktu yang diperlukan untuk tercapainya kesetimbangan dipersingkat oleh pencampuran kedua fase tersebut dalam corong pisah (Dirjen POM, 1986).

Ekstraksi cair-cair sangat berguna untuk memisahkan analit yang dituju dari pengganggu dengan cara melakukan partisi sampel antar 2 pelarut yang tidak saling campur. Salah satu fasenya seringkali berupa air dan fase yang lain adalah pelarut organik. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan ditemukan di dalam fase air, sementara senyawa-senyawa yang bersifat hidrofobik akan masuk pada pelarut organik. Analit yang terekstraksi kedalam pelarut organik akan mudah diperoleh kembali dengan cara penguapan pelarut, sementara analit yang masuk ke dalam fase

air seringkali diinjeksikan secara langsung ke dalam kolom. Disamping itu, ekstraksi pelarut juga digunakan untuk memekatkan analit yang ada dalam sampel dengan jumlah kecil sehingga tidak memungkinkan atau menyulitkan untuk deteksi atau kuantifikasinya. Dalam bentuk yang paling sederhana, suatu alikuot larutan air digojog dengan pelarut organik yang tidak campur dengan air. Kebanyakan prosedur ekstraksi cair-cair melibatkan ekstraksi analit dari fase air ke dalam pelarut organik yang bersifat non polar atau agak polar seperti heksan, metilbenzen atau diklorometan. Meskipun demikian proses sebaliknya (ekstraksi analit dari pelarut organik non polar ke dalam air) juga mungkin terjadi. Dengan kata lain, dalam ekstraksi cair-cair ini tidaklah mungkin untuk mencapai 100% analit terekstraksi pada salah satu fase/pelarut. Karena ekstraksi merupakan proses kesetimbangan dengan efisiensi terbatas, maka sejumlah tertentu analit akan tertahan di kedua fase. Kesetimbangan kimia yang melibatkan perubahan pH, kompleksasi, pasangan ion, dan sebagainya dapat digunakan untuk meningkatkan perolehan kembali analit dan atau menghilangkan pengganggu.

3. Fraksinasi dengan metode Kromatografi Vakum Cair

Kromatografi Vakum Cair adalah metode yang berguna untuk fraksinasi ekstrak kompleks dalam jumlah besar, karena cepat dan memiliki daya pemisahan yang efisien, KVC dapat digunakan sebagai prosedur pemisahan awal suatu ekstrak (Proksch, 2005: 35).

Prinsip kerja dari Kromatografi Vakum Cair (KVC) adalah adsorpsi atau serapan, sedangkan pemisahannya didasarkan pada senyawa-senyawa yang akan dipisahkan terdistribusi di antara fasa diam dan fasa gerak dalam perbandingan yang berbeda-beda (Sastrohamidjojo, 1985: 6-9). Prosedur kerja KVC menggunakan alat

bantu yang berupa pompa vakum untuk mempercepat laju alir fasa gerak selama proses pemindahan zat terlarut.

Kolom kromatografi dikemas kering (biasanya dengan penjerap mutu KLT 10-40 μm) dalam keadaan vakum agar diperoleh kerapatan kemasan maksimum. Pompa vakum dihentikan dan pelarut yang kepolarannya rendah dituangkan ke permukaan penjerap lalu divakumkan kembali. Kolom dihisap sampai kering dan telah siap dipakai. Cuplikan dilarutkan dalam pelarut yang cocok, dimulai dengan pelarut yang kepolarannya rendah lalu kepolarannya ditingkatkan perlahan-lahan. Kolom dihisap sampai kering pada setiap pengumpulan fraksi. Oleh karena itu, kromatografi vakum cair menggunakan tekanan rendah untuk meningkatkan laju aliran fasa gerak (Hostettmann, 1995: 33-34).

Kromatografi Vakum Cair mempunyai keuntungan yang utama dibandingkan dengan kolom konvensional yaitu :

- a. Konsumsi fasa gerak KCV hanya 80% atau lebih kecil dibanding dengan kolom konvensional karena pada kolom mikrobor kecepatan alir fasa gerak lebih lambat (10-100 μl /menit).
- b. Adanya aliran fasa gerak lebih lambat membuat kolom mikrobor lebih ideal jika digabung dengan spektrometer massa.
- c. Sensitivitas kolom mikrobor ditingkatkan karena solut lebih pekat karenanya jenis kolom ini sangat bermanfaat jika jumlah sampel terbatas misal sampel klinis.

D. Teknik Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan suatu cara pemisahan dengan adsorpsi pada lapisan tipis adsorben yang dapat digunakan untuk memisahkan berbagai

senyawa seperti ion-ion organik, kompleks senyawa-senyawa organik dan senyawa-senyawa organik baik yang terdapat di alam maupun senyawa-senyawa organik sintetis (Sudjadi, 1988: 60 dan Adnan, 1997: 9).

Kromatografi lapis tipis atau TLC seperti halnya kromatografi kertas, murah dan mudah dilakukan. Kromatografi ini mempunyai satu keunggulan dari segi kecepatan dari kromatografi kertas : proses kromatografi lapis tipis membutuhkan hanya setengah jam saja. TLC sangat terkenal dan rutin digunakan diberbagai laboratorium (Day dan Underwood 2002, 6: 551-552).

KLT digunakan secara luas untuk analisis solut-solut organik terutama dalam bidang biokimia, farmasi, klinis, forensik, baik untuk analisis kuantitatif dengan cara membandingkan nilai R_f (retardation factor) solut dengan nilai R_f senyawa baku atau untuk analisis kualitatif. Persamaan untuk R_f (retardation factor) dapat di lihat sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh bercak}}{\text{jarak yang ditempuh oleh larutan pengembang}}$$

Pada kromatografi lapis tipis, fase diam berupa lapisan tipis (ketebalan 0,1-2 mm) yang terdiri atas bahan padat yang dilapiskan pada permukaan penyangga datar yang biasanya terbuat dari kaca, tetapi dapat pula terbuat dari polimer atau logam. Lapisan melekat pada permukaan dengan bantuan pengikat, biasanya dengan kalsium sulfat atau amilum (Gritter *et al*, 1991: 109). Fase diam yang digunakan dalam KLT merupakan penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Penjerap yang sering digunakan adalah silika dan serbuk selulosa, sementara mekanisme sorpsi yang utama pada KLT adalah partisi dan adsorpsi (Gandjar dan rohma, 2009: 358).

Fase gerak pada KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering digunakan dengan mencoba-coba karena waktu yang diperlukan hanya sebentar. Sistem yang paling sederhana ialah campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini dapat mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat terjadi secara optimal (Gandjar dan rohma, 2009: 359).

Prinsip KLT adalah pemisahan secara fisikokimia. Lapisan yang memisahkan yang terdiri dari bahan yang berbutir-butir (fase diam), ditempatkan dalam penyangga berupa palat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa larutan yang ditotolkan, berupa bercak atau pita (awal). Setelah palat atau lapisan ditaruh di dalam bejana yang ditutup rapat berisi fase gerak, pemisahan terjadi selama pengembangan. Senyawa berwarna terdeteksi (Stahl, 1985: 3).

Lapisan tipis sering mengandung indikator fluoresensi yang ditambahkan untuk membantu penampakan bercak berwarna pada lapisan yang dikembangkan. Indikator fluoresensi ialah senyawa yang memancarkan sinar tampak jika disinari dengan sinar berpanjang gelombang lain, biasanya sinar uv. Indikator fluoresensi yang paling berguna ialah sulfida anorganik yang memancarkan cahaya jika disinari cahaya pada panjang gelombang 254nm. Beberapa senyawa organik bersinar atau berfluoresensi sendiri jika disinari pada panjang gelombang 254 nm atau 366 nm dan dapat tampak dengan mudah (Gritter *at al*, 1991: 111).

E. Identifikasi Komponen Kimia dan Senyawa Bioaktif

Sebelum melakukan isolasi terhadap suatu senyawa kimia yang diinginkan dalam suatu tumbuhan maka perlu dilakukan identifikasi pendahuluan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada masing-masing tumbuhan, sehingga dapat diketahui kandungan senyawa yang ada secara kualitatif dan mungkin juga secara

kuantitatif golongan senyawa yang dikandung oleh tumbuhan tersebut (Darwis, 2000: 4).

Identifikasi golongan senyawa dapat dilakukan dengan uji warna, penentuan kelarutan, bilangan Rf, dan ciri spectrum UV (Harbone 1996, 2: 20). Senyawa yang sudah dikenal harus dikromatografi disamping senyawa yang sudah dicirikan sebagai pembanding. Disamping pereaksi deteksi khas yang berguna untuk menunjukkan berbagai jenis senyawa pada kromatogram kertas, atau lapis tipis, terdapat beberapa pereaksi umum yang dapat mendeteksi hampir semua senyawa organik. Perat nitrat dalam suasana basa merupakan salah satu diantaranya. Banyak senyawa organik yang hanya dengan pemanasan saja menghasilkan fluoresensi (Robinson 1995, 6: 7)

Terdapat berbagai kemungkinan untuk deteksi senyawa tanpa warna pada kromatogram. Deteksi paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama pada kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat dideteksi ke fluoresensi radial UV gelombang pendek dan atau gelombang panjang (365 nm). Jika dengan kedua cara itu senyawa tidak dapat dideteksi, harus dicoba dengan pereaksi kimia: pertama tanpa dipanaskan, kemudian bila perlu dengan dipanaskan (Stahl, 1985: 13).

F. Antimitosis

Uji aktivitas antikanker didasarkan pada adanya efek toksik pada sel (sitotoksik). Salah satu uji efek sitotoksik adalah dengan menggunakan metode antimitosis yaitu penghambatan pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Metode penghambatan sel dihitung sebagai IC_{50} (Johannes, 2013: 31). Penghambatan pembelahan sel adalah ukuran aktivitas antimitotik senyawa kimia. Penghambatan

pembelahan sel merupakan suatu ukuran aktivitas antimitotik dari senyawa kimia. Senyawa kimia yang bersifat antimitotik seperti vinblastine dan podophyllotoxin telah ditunjukkan penghambatannya terhadap pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Metode ini merupakan metode yang mudah untuk mendeteksi aktivitas senyawa kimia (Thomson *et al*, 2001: 35).

Uji antimitosis merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang toksik dari bahan alam. Metode ini menunjukkan aktivitas farmakologi yang luas, tidak spesifik dan dimanifestasikan sebagai toksisitas senyawa terhadap bulu babi (*Tripneustus gratilla*). Metode ini dapat dilakukan dengan cepat, murah, mudah dan dapat diulangi sehingga dapat digunakan sebagai *Bioassay Guided Isolation* yaitu isolasi komponen kimia berdasarkan aktifitas yang ditunjukkan oleh bioassay tersebut. Dengan mengetahui aktivitas dari suatu kelompok komponen kimia (fraksi), dapat dilakukan isolasi senyawa sehingga diperoleh senyawa tunggal aktif (Gunarto dan Setabudi, 2002: 22).

Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulubabi merupakan model yang cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik, tertogenik, dan antineoplastik dari senyawa baru. Sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker. Misalnya untuk melihat pengaruh suatu senyawa dalam menghambat laju pembelahan dan pertumbuhan sel yang disebut sebagai sifat antimitotik atau sitotoksik (Johannes *et al*, 2013: 28).

Sel telur bulubabi berbentuk bola, terdiri atas inti sel, sitoplasma dengan kuning telur dikelilingi oleh membran vitelin. Proses pembelahan sel setelah terjadi fertilisasi terdiri dari beberapa tahap. Pembelahan sel pertama terjadi kira-kira 2-3

jam setelah terjadinya fertilisasi. Selanjutnya pembelahan tambahan terjadi dengan interval sekitar 20 menit untuk membentuk 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan seterusnya. Setelah 6 jam, akan terbentuk blastula. Perkembangan selanjutnya akan menampilkan terbentuknya gastrula pada 1 atau 2 hari kemudian (Sumich, 1992: 106).

Pemilihan sel telur bulubabi untuk evaluasi aktivitas antimitosis dimana merupakan sebuah system selektif terhadap zat yang mengganggu peran dalam fungsi proses mitosis, dengan demikian dapat mengidentifikasi zat yang berpotensi sebagai anti kanker. Dibandingkan kultur sel kanker mamalia, pengujian sel bulubabi praktis dan mampu memberikan alternatif untuk skrining bahan antimitosis. Pengujiannya menggunakan air laut sebagai medium kultur dan tidak membutuhkan kondisi steril. Penghambatan pada pertumbuhan sel menunjukkan aktifitas antimitosis (Jacobs, 1986: 493).

G. Perspektif Islam Mengenai Penelitian Tanaman Obat

Ada sebagian orang yang menganggap ajaran islam tidak memiliki kepedulian terhadap kesehatan umat manusia. Anggapan semacam ini didasari oleh pandangan bahwa agama hanya memperhatikan aspek-aspek rohaniyah belaka, dan lupa terhadap aspek jasmaniah. Anggapan seperti ini, seandainya benar ditemui dalam ajaran agama lain, namun tidak dibenarkan dalam ajaran Islam. Sebab pada kenyataannya, Islam merupakan agama yang memperhatikan dua sisi kebaikan: kebaikan duniawi dan kebaikan *ukhrawi*. al-Qur'an dan as-Sunnah Nabi telah memberikan perhatian yang semestinya terhadap kesehatan manusia, baik kesehatan fisik maupun jiwanya (Al-Qaradhawi, 2001:157-158).

[illegible]

Dan apabila aku tertimpa sakit, maka Dialah yang menyembuhkan diriku (Departemen Agama RI, 2002: 370).

Dalam bait tentang pengobatan (56) hadis *Shahih al-Bukhariy* hadis 5256 yang berbunyi bahwa:

Artinya:

Telah menceritakan kepada kami *Muhammad bin Al Mutsanna* telah menceritakan kepada kami *Abu Ahmad Az Zubairi* telah menceritakan kepada kami *'Umar bin Sa'id bin Abu Husain* dia berkata; telah menceritakan kepadaku

'Atha` bin Abu Rabah dari Abu Hurairah radiallahu 'anhu dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam beliau bersabda: "Allah tidak akan menurunkan penyakit melainkan menurunkan obatnya juga." (HR. al-Bukhariy, hadis no.5256).

Tumbuhan telah banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional untuk pemeliharaan kesehatan dan pengobatan. Hal tersebut berhubungan dengan firman

Allah swt dalam QS Al-Syu'araa'/26: 7



Terjemahnya:

Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi berbagai macam pasangan (tetumbuhan) yang baik? (Departemen Agama RI, 2002: 367).

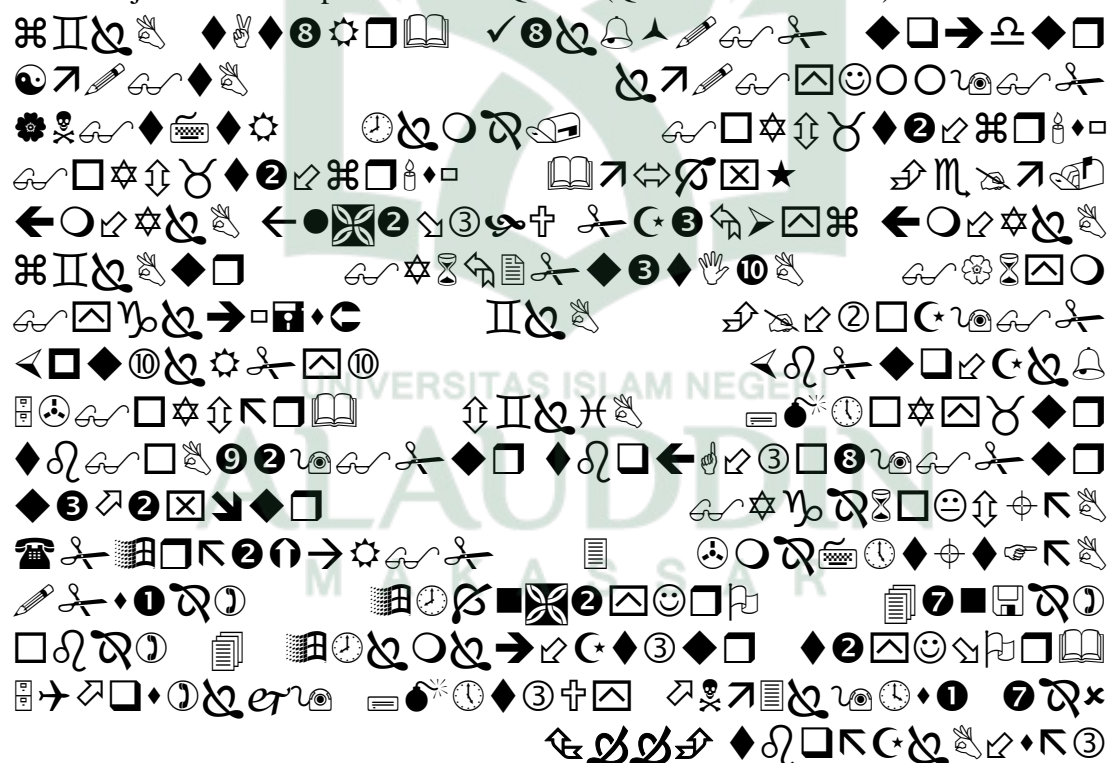
Kata *ilâ/ke* pada firman-Nya diawal ayat ini: *awalam yarâ ilâ al-ardh/apakah mereka tidak melihat ke bumi* merupakan kata yang mengandung makna *batas akhir*. Ia berfungsi memperluas arah pandangan hingga batas akhir. Dengan demikian, ayat ini mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya memandang sampai mencakup seantero bumi, dengan aneka tanah dan tumbuhannya dan aneka keajaiban yang terhampar pada tumbuh-tumbuhannya (Shihab, 2009, 9: 187-189).

Kata *Zauj* berarti *pasangan*. Pasangan yang dimaksud ayat ini adalah pasangan tumbuh-tumbuhan karena tumbuhan muncul di celah-celah tanah yang terhampar di bumi. Dengan demikian, ayat ini mengisyaratkan bahwa tumbuh-tumbuhanpun memiliki pasangan-pasangan guna pertumbuhan dan perkembangannya. Ada tumbuhan yang memiliki benang sari dan putik sehingga menyatu dalam diri pasangannya dan dalam penyerbukannya ia tidak membutuhkan

pejantan dari bunga lain, dan ada juga hanya memiliki salah satunya saja sehingga membutuhkan pasangannya. Yang jelas, setiap tumbuhan memiliki pasangannya dan itu dapat terlihat kapan saja bagi siapa yang ingin menggunakan matanya. Karena itu, ayat di atas memulai dengan pertanyaan *apakah mereka tidak melihat*, pertanyaan yang mengandung unsur keheranan terhadap mereka yang tidak memfungsikan, matanya untuk melihat bukti yang sangat jelas itu (Shihab, 2009, 9: 188).

Kata *karîm* antara lain digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang paling tidak adalah yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2009, 9: 188).

Lebih lanjut disebutkan pula dalam al-Qur'an (QS Al-An'aam/6: 99).



Terjemahnya:

Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami Tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-

tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami Keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (Departemen Agama RI, 2002: 140).

Ayat ini masih merupakan bukti-bukti kemahakusaan Allah swt. Ayat ini menguraikan kumpulan hal-hal yang disebut di atas, bermula dengan menegaskan bahwa *Dan Dia* juga bukan selain-Nya yang telah menurunkan air, yakni dalam bentuk hujan yang deras dan banyak dari langit, lalu Kami, yakni Allah, mengeluarkan yakni menumbuhkan disebabkan olehnya, yakni akibat turunnya air itu, segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan darinya, yakni dari tumbuh-tumbuhan itu, tanaman yang menghijau (Shihab, 2009, 3: 573-574).

Untuk lebih menjelaskan kekuasaan-Nya ditegaskan lebih jauh bahwa, Kami keluarkan darinya, yakni dari tanaman yang menghijau itu, butir yang saling bertumpuk, yakni banyak, padahal sebelumnya ia hanya satu biji atau benih (Shihab, 2009, 3: 574).

Dalam komentarnya tentang ayat ini, kitab al-Munthakab fi al-Tafsir yang ditulis oleh sejumlah pakar mengemukakan bahwa: ayat tentang tumbuh-tumbuhan ini menerangkan proses penciptaan buah yang tumbuh dan berkembang melalui beberapa fase hingga sampai pada fase kematangan. Pada saat mencapai fase kematangan itu, suatu jenis buah mengandung komposisi zat gula, minyak protein, berbagai zat karbohidrat, dan zat tepung. Semua itu terbentuk atas bantuan cahaya matahari yang masuk melalui klorofil yang pada umumnya terdapat pada bagian pohon yang berwarna hijau, terutama pada daun. Daun itu ibarat pabrik yang

mengolah komposisi zat-zat tadi untuk didistribusikan kebagian-bagian pohon yang lain, termasuk biji dan buah (Shihab, 2009, 3: 574).

Lebih dari itu, ayat ini menerangkan bahwa air hujan adalah sumber air bersih satu-satunya bagi tanah. Sedangkan matahari adalah sumber semua kehidupan. Tetapi, hanya tumbuh-tumbuhan yang dapat menyimpan daya matahari itu dengan perantaraan klorofil untuk kemudian menyerahkannya kepada manusia dan hewan dalam bentuk bahan makanan organik yang dibentuknya (Shihab, 2009, 3: 574-575).

Kemajuan ilmu pengetahuan telah dapat membuktikan kemahaesaan Allah. Zat hemoglobin yang diperlukan untuk pernapasan manusia dan sejumlah besar jenis hewan, berkaitan erat sekali dengan zat hijau daun. Atom karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen mengandung atom zat besi di dalam molekul hemoglobin. Hemoglobin itu sendiri mengandung atom magnesium dalam molekul klorofil. Di dunia kedokteran, ditemukan bahwa klorofil, ketika diasimilasi oleh tubuh manusia, bercampur dengan tubuh manusia. Pencampuran itu kemudian memberikan tenaga dan kekuatan melawan bermacam bakteri penyakit. Dengan demikian, ia berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh dari serangan segala macam penyakit (Shihab, 2009, 3: 575).

Ayat ini ditutup dengan *liqaumin yu'minun/bagi kaum yang beriman*, ia ditutup demikian dengan isyarat bahwa ayat-ayat ini atau tanda-tanda itu hanya bermanfaat untuk yang beriman. Memang, bisa saja ada yang mengetagui rahasia di balik fenomena yang diuraikan ayat-ayat di atas, tetapi bila pengetahuannya tidak disertai iman kepada Allah, pengetahuan tersebut tidak akan bermanfaat. Atau, dapat juga penutup itu dipahami sebagai mengisyaratkan bahwa yang tidak mengetahui

dengan dalam atau bahkan tidak mengetahui walau sepintas tentang bukti-bukti tersebut bukanlah orang yang beriman (Shihab, 2009, 3: 576).

Berdasarkan kedua ayat tersebut dapat ditarik sebuah pemahaman bahwa Semua yang diciptakan Allah swt memiliki manfaat, termasuk tumbuh-tumbuhan. Untuk pemanfaatan tumbuhan tersebut, diperlukan ilmu dan pengalaman (teoritis dan empiris) dengan penelitian dan eksperimen. Allah swt menciptakan tumbuhan dan menumbuhkannya di bumi tak lain adalah untuk kebaikan bagi manusia, salah satunya bermanfaat untuk pengobatan. Agar bisa dikembangkan menjadi suatu bahan obat, maka sebelumnya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui secara pasti kegunaan dari tumbuhan tersebut.

Selain itu, Allah memberi sebuah perintah pada manusia untuk memperhatikan bumi, yang dapat diartikan sebagai upaya untuk senantiasa mengkaji, meneliti, hingga menemukan setiap kegunaan dari tumbuhan yang ada. Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan yang bersifat eksperimental laboratorik, dengan melakukan ekstraksi sampel daun katuk menggunakan etanol partisi dengan pelarut n-heksan. Selanjutnya difraksinasi menggunakan kromatografi kolom vakum. Kemudian dilakukan uji antimitosis sel telur bulubabi *Tripneustes gratilla* Linn.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium, yaitu penelitian yang menguraikan atau menggambarkan suatu keadaan dalam suatu fenomena yang belum pernah dilaporkan sebelumnya

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah tanaman katuk. Ada dua jenis tanaman katuk, yakni katuk merah dan katuk hijau. Katuk merah daunnya berwarna hijau kemerahan-merahan. Jenis katuk ini banyak dijumpai di hutan belantara. Sedangkan katuk hijau merupakan katuk yang kini banyak ditanam untuk dimanfaatkan daunnya sebagai

sayuran. Tanaman katuk yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman katuk hijau yang berasal dari Kab. Takalar Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah Daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr).

D. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap proses yang sedang berlangsung.

1. Penyiapan Sampel

a. Pengambilan Sampel

Sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) diambil dari Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, daun yang diambil adalah daun yang sehat, segar, dan tidak berwarna kuning.

b. Pengolahan Sampel

Sampel yang telah dikumpulkan kemudian dibersihkan dari kotoran, lalu dicuci dengan air bersih. Setelah itu sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, terlindung dari sinar matahari kemudian dipotong-potong kecil dan diserbukkan, sampel siap diekstraksi.

c. Ekstraksi Sampel

Sampel daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) yang telah kering ditimbang sebanyak 400 g dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian sampel dibasahi dengan pelarut etanol 1 liter dan di diamkan selama 1 jam lalu di tuangi dengan pelarut etanol 1,5 liter hingga sampel terendam semua. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 24 jam di tempat yang terlindung sinar matahari

langsung sambil sesekali diaduk, selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas diekstraksi kembali dengan pelarut etanol sebanyak 2 liter. Hal ini dilakukan selama 3x24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak etanol yang kental.

Ekstrak etanol kental kemudian dipartisi menggunakan pelarut n-heksan, dimasukkan dalam lumpang, digerus lalu didiamkan beberapa saat. Selanjutnya dimasukkan kedalam wadah kemudian disentrifus selama 5 menit pada putaran 2500 rpm hingga terbentuk 2 lapisan, yaitu lapisan larut n-heksan dan lapisan yang tidak larut n-heksan yang berupa bagian padat yang mengendap pada dasar tabung sentrifus. Setelah itu, dipisahkan ekstrak yang larut n-heksan dan ekstrak yang tidak larut n-heksan, untuk yang tidak larut n-heksan dimasukkan kembali ke dalam lumpang, digerus, lalu ditambahkan pelarut n-heksan dan diulangi perlakuannya hingga pelarut n-heksan menjadi jernih. Kemudian, ekstrak yang larut n-heksan dan tidak larut n-heksan tersebut diuapkan. Masing-masing ekstrak diuji efek antimitosisnya terhadap sel telur bulubabi kemudian difraksinasi lebih lanjut.

d. Fraksinasi komponen kimia

1) Persiapan Kolom Kromatografi Cair Vakum

Kolom kromatografi cair vakum dibersihkan kemudian dipasang tegak lurus. Adsorben (silika gel 60 PF₂₅₄) dimasukkan dalam kolom kemudian ditambahkan cairan pengelusi n-heksan, selanjutnya pompa vakum dijalankan hingga adsorben (silika gel) rapat.

2) Pemisahan Komponen Kimia

Ekstrak yang memiliki efek antimitosis paling besar yaitu ekstrak etanol tidak larut n-heksan ditimbang sebanyak 3 g. Kemudian ditimbang silika gel sebanyak 20

g. Ditambahkan sedikit silika gel dari penimbangan tadi dan etanol kemudian diaduk hingga homogen, didiamkan hingga kering. Setelah kering dimasukkan ke dalam kolom dan bagian atasnya ditutup dengan kertas saring.

Ekstrak etanol tidak larut n-heksan difraksinasi menggunakan kromatografi kolom cair vakum (KCV) memakai fase diam serbuk silika gel dan fase gerak dengan gradien kepolaran berdasarkan profil KLT yang diperoleh, yaitu n-heksan : etil (2:1) sehingga fase gerak yang digunakan heksan : etil asetat (8:1), (6:1), (4:1), (2:1), (1:2), (1:4), (1:6), etil asetat, etil asetat:metanol (6:1), (4:1), (2:1), (1:2), (1:4), (1:6) dan terakhir metanol. Dari hasil fraksinasi diperoleh 15 fraksi. Masing-masing fraksi ditotolkan pada lempeng KLT menggunakan fase diam GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (1:1). Fraksi yang memiliki profil KLT yang sama digabung hingga diperoleh 3 fraksi yaitu fraksi A, B dan C. Fraksi yang diperoleh kemudian diuji efek antimitosisnya dengan menggunakan sel telur bulubabi terfertilisasi.

2. Uji Antimitosis berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi

a) Pembuatan Konsentrasi Sampel dan Kontrol

1) Pembuatan larutan KCL 10%

Sebanyak 10 gram KCL dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml kemudian ditambahkan air suling sedikit demi sedikit, sambil dikocok dan dicukupkan volumenya sampai 100 ml.

2) Penyiapan air laut bersih untuk media

Air laut bersih yang digunakan sebagai air media dan untuk membersihkan media uji disaring dengan menggunakan penyaring sinter glass sehingga bebas dari protozoa.

3) Pembuatan sediaan uji

Ekstrak larut dan tidak larut n-heksan dari hasil partisi daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan DMSO sebanyak 1 ml sehingga diperoleh konsentrasi 10.000 $\mu\text{g/ml}$ sebagai stok. Dari stok tersebut dipipet ke dalam tabung eppendorf masing-masing 100 μl , 10 μl , 1 μl sehingga diperoleh konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$, 100 $\mu\text{g/ml}$, dan 10 $\mu\text{g/ml}$. Kontrol dibuat 2 jenis, yaitu kontrol air laut dan kontrol DMSO.

b) Penyiapan Sel Telur dan Sperma Bulubabi

Bulubabi jantan dan betina diinduksi dengan menyuntikkan 3 ml KCL 10% ke dalam bagian gonad. Sperma yang berwarna putih susu dan sel telur yang berwarna kuning keemasan ditampung pada gelas kimia yang berbeda. Setelah itu dimasukkan pada lemari pendingin. Fertilasi dilakukan dengan cara 1 ml sperma ditambahkan 4 ml sel telur dalam gelas kimia yang berisi 50 ml air laut.

c) Pengujian Antimitosis

Untuk konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$, diambil 100 μl dari larutan stok ditambahkan 800 μl air laut bebas protozoa dan 100 μl zigot. Untuk konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$, diambil 10 μl dari larutan stok ditambahkan 890 μl air laut bebas protozoa dan 100 μl zigot. Dan untuk konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$, diambil 1 μl dari larutan stok ditambahkan 899 μl air laut bebas protozoa dan 100 μl zigot. Adapun kontrol dibuat dua jenis yaitu kontrol air laut dan kontrol dengan menggunakan larutan DMSO masing-masing 3 replikasi. Untuk kontrol air laut diambil 100 μl zigot ditambahkan 900 air laut bebas protozoa

dan untuk kontrol DMSO, diambil 100µl zigot ditambahkan 1µl larutan DMSO dan 899 µl air laut bebas protozoa. Selanjutnya baik larutan uji maupun larutan kontrol disimpan pada suhu kamar dengan diselingi pengocokan. Pengamatan sel dilakukan setelah 2-3 jam dan tambahkan 100 µl larutan formalin ke dalam masing-masing tabung. Setelah itu masing-masing sampel uji dipipet sebanyak 100 µl atau secukupnya, diletakkan diatas objek glas, diamati dibawah mikroskop jumlah sel yang membelah. Dihitung % jumlah sel telur yang tidak membelah dengan rumus :

$$\% \text{ sel telur } \neq \text{membelah} = \frac{\text{jumlah sel telur } \neq \text{membelah}}{\text{jumlah total sel telur}} \times 100\%$$

Kemudian dihitung IC₅₀ dengan analisis probit.

3. Identifikasi Senyawa Bioaktif

Fraaksi dengan IC₅₀ paling rendah ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dielusi kromatogramnya disemprot dengan menggunakan pereaksi penampak noda sebagai berikut :

1. Pereaksi H₂SO₄ 10 %: kromatogram dipanaskan pada 105 °C selama 5 menit dan diamati. Kebanyakan senyawa organik memberikan warna kuning, coklat, hitam.
2. Pereaksi Dragendorff: akan dihasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning untuk senyawa golongan alkaloida.
3. Pereaksi FeCl₃ 5 %: akan dihasilkan warna hitam-biru atau hijau untuk senyawa golongan fenol.
4. Pereaksi Liebermann-Burchard: kromatogram terlebih dipanaskan, kemudian diamati di lampu UV 366. Munculnya noda berflouresensi merah menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

5. Pereaksi AlCl_3 5%: diamati di lampu UV, akan dihasilkan noda berfluoresensi merah untuk senyawa golongan flavonoid.

E. Instrumen Penelitian

1. Alat- Alat yang digunakan

Aerator, blue tip, cawan porselin, chamber, corong, erlenmeyer 250 ml (Iwaki Pyrex[®]), gelas ukur 5 ml, 10 ml, 50 ml (Iwaki pyrex[®]), kamera (canon[®]), lampu UV 254 nm, lampu UV 366 nm, mikropipet (Bio-rad[®]), mikroskop, neraca analitik (Kern[®]), oven listrik (Sharp[®]), pengayak, penyemprot pereaksi, pipet tetes, rotavapor (Heidolph[®]), sendok tanduk, sentrifuge (Hettich[®]), seperangkat alat kromatografi cair vakum, seperangkat alat maserasi, spatel besi, spoit, tabung ependorf, vial, vortex, wadah maserasi, white tip dan yellow tip.

2. Bahan- Bahan yang digunakan

Air laut bebas protozoa, air suling, DMSO, etanol 96%, etil asetat, formalin, lempeng kromatografi lapis tipis, lempeng silika gel GF₂₅₄ (E.Merck), KCl 10%, pereaksi Dragendorff, FeCl_3 5%, H_2SO_4 10%, Liebermann-Burchard, n-Heksan, sampel daun katuk, sel telur bulubabi dan serbuk silika gel.

F. Reliabilitas

Reliabilitas data dijaga dengan tiga kali replikasi pada tiap uji dengan berbagai konsentrasi. Untuk uji antimitosis ekstrak awal yaitu ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan, konsentrasi yang digunakan adalah 1000 $\mu\text{g/ml}$, 100 $\mu\text{g/ml}$, dan 10 $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan, untuk uji antimitosis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan, konsentrasi yang digunakan adalah 1000 $\mu\text{g/ml}$, 100 $\mu\text{g/ml}$, 10 $\mu\text{g/ml}$, dan 1 $\mu\text{g/ml}$.

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah dengan analisis probit. Dihitung jumlah sel yang membelah dan yang tidak membelah kemudian dilakukan analisis probit terhadap data probit persentase penghambatan dan log konsentrasi.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Ekstraksi Sampel dan Uji Antimitosis

Hasil ekstraksi 400 g daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) yang kering dengan metode maserasi diperoleh ekstrak kental etanol 44,22 g. Kemudian ekstrak etanol kental sebanyak 26 g dipartisi dengan pelarut n-heksan, hingga diperoleh ekstrak etanol larut n-heksan sebanyak 9,48 g dan ekstrak etanol tidak larut n-heksan sebanyak 17,67 g. Ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan diuji efek antimitosisnya dengan konsentrasi 10, 100, 1000 $\mu\text{g/ml}$. Hasil tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

N O	Ekstrak	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	% Penghambatan Pembelahan Sel	Nilai Probit	IC ₅₀ ($\mu\text{g/ml}$)
1	Etanol tidak larut n-heksan	1000	77,61	5,7583	0,79 ($\mu\text{g/ml}$)
		100	69,11	5,4725	
		10	61,02	5,2806	
2	Etanol larut n-heksan	1000	64,68	5,3804	16,46 ($\mu\text{g/ml}$)
		100	50,63	5,0189	
		10	45,5	4,885	

Ekstrak daun katuk yang memiliki nilai IC₅₀ paling rendah adalah ekstrak etanol tidak larut n-heksan. Ekstrak tersebut kemudian difraksinasi lebih lanjut.

2. Fraksinasi Sampel dan Uji Antimitosis Hasil Fraksinasi

Ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk ditimbang sebanyak 3 g, kemudian difraksinasi dengan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV), diperoleh 15 fraksi. Fraksi yang memiliki kesamaan profil KLT digabung, sehingga diperoleh 3 fraksi gabungan yaitu fraksi A, B, dan C. Berat masing-masing fraksi berturut-turut 0,18850g; 0,0754g; 2,1368g. Masing-masing fraksi diuji kembali efek antimitosisnya dengan konsentrasi 1, 10, 100, dan 1000 µg/ml. Diperoleh hasil seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji antimitosis ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) hasil fraksinasi berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

N O	Fraksi	Konsentrasi (µg/ml)	% Penghambatan Pembelahan sel	Nilai Probit	IC ₅₀ (µg/ml)
1	Fraksi A	1000	82,58	5,9374	2,63 µg/ml
		100	66	5,41	
		10	53,81	5,0962	
		1	48,43	4,9586	
2	Fraksi B	1000	83,83	5,9832	0,06 µg/ml
		100	74,94	5,6682	
		10	71,54	5,5662	
		1	60,15	5,2545	
3	Fraksi C	1000	82,54	5,9362	3,98 µg/ml
		100	58,62	5,2186	
		10	57,24	5,1848	
		1	47,28	4,9284	

Hasil uji antimitosis 3 fraksi ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi menunjukkan bahwa fraksi B memiliki efek antimitosis yang paling besar. Fraksi B kemudian dihitung nilai standar deviasinya, hasilnya tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil perhitungan standar deviasi fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Log Konsetrasi (X)	Probit (Y)	X ²	Y ²	X.Y
3	5,9832	9	35,79868	17,9496
2	5,6682	4	32,12849	11,3364
1	5,5662	1	30,98258	5,5662
0	5,2545	0	27,60977	0
$\Sigma = 6$	$\Sigma = 22,4721$	$\Sigma = 14$	$\Sigma = 126,5195$	$\Sigma = 34,8522$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar Deviasi} &= \sqrt{\frac{(\Sigma Y^2) - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{126,5195 - \frac{(22,4721)^2}{4}}{4-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{126,5195 - \frac{504,9952}{4}}{3}} \\
 &= \sqrt{\frac{126,5195 - 126,2488}{3}} \\
 &= \sqrt{0,0902} \\
 &= 0,3003
 \end{aligned}$$

3. Identifikasi Senyawa Bioaktif

Hasil respon fraksi B pada lempeng KLT terhadap berbagai macam pereaksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil respon fraksi B pada lempeng KLT dengan fase diam silika gel GF254 dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2 : 1).

Nilai Rf	Penampak Bercak							Gol. Senyawa
	UV 254	UV 366	H ₂ SO ₄ 10 %	LB	FeCl ₃ 5 %	AlCl ₃ 5%	Dragendor f	
0,96	-	+ Merah	-	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,9	-	+	-	-	-	-	-	-

		Merah						
0,88	-	-	+ Cokelat	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,81	+ Hijau	-	-	-	-	-	-	-
0,76	-	+ Merah	+ Hijau	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,66	+ Hijau	+ Merah	-	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,63	-	-	-	-	+ Hitam	-	-	Fenol
0,58	-	-	+ Hijau	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,55	-	+ Merah	-	-	-	-	-	-
0,48	-	-	-	+ Merah	-	-	-	Triterpe- noid
0,45	-	-	-	-	-	+ Merah	-	Flavonoid
0,41	-	+ Merah	-	-	-	-	-	-
0,3	-	+ Merah	-	+ Hijau	-	+ Merah	-	Steroid, Flavonoid
0,28	-	-	-	+ Merah	-	-	-	Triterpe- noid
0,25	+ Hijau	-	+ Hijau	-	+ Hitam	-	-	Fenol

B. Pembahasan

Secara empiris daun katuk digunakan oleh masyarakat sebagai obat, untuk mengobati demam, jerawat, bisul, melancarkan ASI, membersihkan darah, dan menjaga kinerja jantung. Selain itu daun katuk juga dikonsumsi sebagai lalapan atau direbus untuk diambil sarinya, sehingga penggunaan tanaman ini harus melalui serangkaian uji, seperti uji khasiat, toksisitas mencakup uji sitotoksik dan uji klinik. Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulu babi merupakan model yang

cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik, tertogenik, dan antineoplastik dari senyawa baru. Sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker. Dengan dasar tersebut dan karena masih kurangnya informasi ilmiah mengenai potensi sitotoksik daun katuk maka dilakukanlah penelitian uji antimitosis ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

Penelitian ini diawali dengan, sampel berupa daun katuk diserbukkan, hal ini dilakukan untuk memperbesar luas permukaan sampel sehingga kontak antara cairan penyari dan sampel lebih besar sehingga memudahkan penyarian komponen kimia yang terdapat pada sampel. Sampel diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak etanol kental. Kemudian 26 g ekstrak etanol kental dipartisi dengan pelarut n-heksan. Senyawa dengan tingkat kepolaran yang rendah akan larut dalam n-heksan (ekstrak n-heksan) sedangkan yang memiliki tingkat kepolaran yang tinggi tidak larut dalam n-heksan (ekstrak etanol). Partisi ini bertujuan untuk memisahkan komponen kimia berdasarkan kelarutan dan tingkat kepolarannya. Pemisahan ini memudahkan kita dalam pencarian senyawa aktif yang berkhasiat dari daun katuk (*Sauropus andogynus* L.Merr). Dari hasil partisi diperoleh ekstrak larut n-heksan sebanyak 9,48 g dan ekstrak tidak larut n-heksan sebanyak 17,67g. Hal ini menunjukkan bahwa komponen kimia dari daun katuk lebih banyak yang tidak larut n-heksan atau kepolarannya lebih tinggi.

Ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan selanjutnya diuji efek antimitosisnya menggunakan sel sperma dan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.) dimana bulubabi diinduksi dengan menggunakan KCL 10% untuk proses penyiapan zigot. KCL 10% ini bersifat hipotonis sehingga mampu mengeluarkan sel sperma (putih susu) dan sel telur (kuning).

Pemilihan hewan uji bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.) didasarkan pada sel zigot bulubabi memiliki sensitivitas selektif terhadap obat dan mengalami tahapan pembelahan seperti halnya sel kanker, sehingga banyak digunakan dalam penelitian antikanker, atau dengan kata lain pemilihan hewan uji bulubabi membelah secara mitosis yang identik dengan pembelahan sel kanker, dimana secara normal pembelahan sel tersebut terjadi secara cepat. Keuntungan dari metode ini adalah pengerjaannya yang relatif cepat, tidak memerlukan kultur sel serta peralatan dengan metode khusus seperti sel kanker.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 10, 100, dan 1000 $\mu\text{g/ml}$ untuk melihat variasi respon yang diberikan pada setiap konsentrasi. Selain itu digunakan kontrol negatif berupa air laut dan DMSO untuk melihat apakah respon penghambatan pembelahan sel telur bulubabi benar-benar berasal dari sampel dan bukan berasal dari medium air laut ataupun pelarut yang digunakan.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk memiliki nilai IC_{50} 0,79 $\mu\text{g/ml}$, sedangkan ekstrak etanol larut n-heksan memiliki nilai IC_{50} 16,46 $\mu\text{g/ml}$. Semakin rendah nilai IC_{50} yang dimiliki suatu sampel semakin tinggi efek antimitosisnya. Dengan demikian ekstrak etanol tidak larut n-heksan memiliki efek antimitosis yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol larut n-heksan. Oleh karena itu ekstrak etanol tidak larut n-heksan

difraksinasi lebih lanjut, namun sebelumnya dilakukan pencarian profil kromatografi lapis tipis (KLT), yang digunakan untuk memisahkan suatu campuran senyawa secara cepat dan sederhana. Penggunaan kromatografi sangat membantu dalam pendeteksian senyawa metabolit sekunder dan dapat dijadikan sebagai patokan untuk proses pengerjaan berikutnya dalam menentukan suatu senyawa bioaktif. Profil KLT yang diperoleh adalah Heksan : Etil asetat (2:1)

Setelah diperoleh profil KLT ekstrak etanol tidak larut n-heksan kemudian difraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV). Metode ini dipakai karena cepat dan mudah dalam proses pemisahan komponen kimia. Kromatografi cair vakum (KCV) menggunakan serbuk silika gel dan fase gerak dengan gradien kepolaran yang berbeda yaitu heksan : etil asetat (8:1), (6:1), (4:1), (2:1), (1:2), (1:4), (1:6), etil asetat, etil asetat:metanol (6:1), (4:1), (2:1), (1:2), (1:4), (1:6) dan terakhir metanol. Dari hasil fraksinasi diperoleh 15 fraksi. Masing-masing fraksi ditotolkan pada lempeng KLT menggunakan fase diam GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (1:1). Fraksi yang memiliki profil KLT yang sama digabung hingga diperoleh 3 fraksi yaitu fraksi A, B dan C.

Fraksi yang diperoleh kemudian diuji efek antimitosisnya dengan konsentrasi 1 µg/ml, 10 µg/ml, 100 µg/ml, dan 1000 µg/ml. Hal ini dilakukan untuk mengetahui efek antimitosis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan. Dari hasil pengujian, diperoleh nilai IC₅₀ dari fraksi A sebesar 2,63 µg/ml, fraksi B sebesar 0,06 µg/ml, dan fraksi C sebesar 3,98 µg/ml.

Menurut kriteria *National Cancer Institute* (NCI) suatu zat dikatakan aktif bersifat sitotoksik atau berpotensi sebagai antikanker apabila memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 20 µg/ml. Dengan demikian, fraksi A, B dan C berpotensi sebagai

antikanker. Namun, fraksi B memiliki nilai IC_{50} yang lebih rendah dibandingkan fraksi A dan C maka fraksi B diidentifikasi lebih lanjut untuk mengetahui golongan senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya.

Perbedaan nilai IC_{50} dari hasil penghambatan pembelahan sel telur bulubabi disebabkan karena adanya perbedaan kuantitas dari kandungan atau zat aktif yang berperan dalam proses penghambatan pembelahan sel.

Untuk fraksi A ($2,63\mu\text{g/ml}$) dan C ($3,98\mu\text{g/ml}$) nilai IC_{50} nya lebih besar dibandingkan dengan IC_{50} ekstrak etanol tidak larut n-heksan ($0,79\mu\text{g/ml}$) dikarenakan ketika dalam bentuk ekstrak, senyawa aktif yang berpotensi sebagai antikanker masih dalam bentuk gabungan senyawa, sedangkan ketika dalam bentuk fraksi, senyawa aktif yang berpotensi sebagai antikanker sudah terpisah menjadi tiga fraksi yaitu fraksi A, B dan C, dimana senyawa aktif yang larut pada fraksi A dan C lebih sedikit dibandingkan fraksi B sehingga nilai IC_{50} nya lebih tinggi.

Selanjutnya, dilakukan identifikasi senyawa biokatif dengan berbagai pereaksi pada kromatogram. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam fraksi B. Fraksi B ditotolkan pada lempeng KLT dan dielusi dengan eluen n-heksan : etil asetat (2:1). Pada penampak sinar UV 254 nm terdapat tiga noda dan sembilan noda pada penampak sinar UV 366 nm. Kromatogramnya disemprot dengan menggunakan pereaksi penampak noda seperti H_2SO_4 10% sebagai pereaksi penampak umum, FeCl_3 5% untuk senyawa golongan fenol, AlCl_3 5% untuk senyawa golongan flavonoid, Liebermann-Burchad untuk golongan senyawa terpenoid seperti triterpen dan sterol, dan pereaksi dragendorff untuk golongan senyawa alkaloid atau komponen kimia yang mengandung nitrogen.

Fraksi B memberikan hasil positif terhadap pereaksi FeCl_3 5% yang

menunjukkan adanya noda berwarna hitam untuk golongan senyawa fenol sedangkan untuk pereaksi AlCl_3 5% yang diamati pada lampu UV 366 nm memberikan hasil positif dengan adanya noda berflouresensi berwarna merah yang menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, dan untuk pereaksi dragendorf memberikan hasil negatif dengan tidak adanya noda yang berwarna jingga dengan latar kuning. Pereaksi yang terakhir yaitu Liebermann-Burchad memberikan hasil positif dengan munculnya noda berflouresensi merah yang menunjukkan adanya golongan triterpenoid dan munculnya noda berwarna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa fraksi B memiliki nilai IC_{50} 0,06 $\mu\text{g/ml}$. Ini menunjukkan bahwa fraksi B berpotensi sebagai antikanker. Adapun golongan senyawa yang terdapat pada fraksi B yaitu fenol, flavonoid, triterpenoid dan steroid.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol larut dan tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus andogynus* L.Merr) memiliki efek antimitosis terhadap penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.
2. Fraksi B dari hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus andogynus* L.Merr) memiliki nilai IC_{50} $0,06 \mu\text{g/ml} \pm 0,3003 \mu\text{g/ml}$
3. Hasil identifikasi dengan pereaksi penampak noda menunjukkan bahwa fraksi B mengandung senyawa golongan fenol, flavonoid, triterpen dan steroid

Semua yang diciptakan oleh Allah swt tidak ada yang sia-sia, semua mempunyai manfaat termasuk tumbuh-tumbuhan jika manusia itu sendiri mau berfikir dan berusaha. Ini dibuktikan dari penelitian ini, bahwa tumbuhan katuk dapat digunakan sebagai obat kanker.

B. Saran

Perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk memperoleh isolat murni aktif dari daun katuk (*Sauropus andogynus* L.Merr) kemudian diujikan langsung ke sel kanker dan mengidentifikasi senyawa aktif hasil isolasi tersebut untuk ditentukan struktur kimianya.

KEPUSTAKAAN

- Adnan, M. 1997. *Teknik Kromatografi Untuk Analisis Bahan Makanan*. Edisi Pertama, Cetakan I Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Agustina, Rina, dkk. 2013. *Ekstraksi Dan Fraksinisasi Senyawa Bioaktif Antimitosis Dari Spons *Callispongia hispidocnulus**. Majalah Farmasi dan Farmakologi 17, no. 1 : h: 21-24 (ISSN : 1410-7031).
- Al-Bukhariy, Abu 'Abd Allah Muhammad bin Ismail bin Ibrahim bin al-Mugirah bin Bardazbah al-Jafi. [tth.]. *Shahih al-Bukhari*, Jilid VII, Maktabah wa athba'ah. Semarang: Karya Toha Putra.
- Al-Qaradhawi, Yusuf. 2001. *Islam Agama Ramah Lingkungan*. Terj. Abdullah Hakam Shah, Lukman Hakim Sah, dan Muhammad Sultani Yusuf. Cet I. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar..
- Bayu, Aditya dan Novaira Anki. 2013. *Pencegahan dan Pengobatan Herbal : Tips Simpel Mencegah dan Mengobati Penyakit dengan Herbal*. Nusa Kreatif : Yogyakarta.
- Darwis, D. 2000. *Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati*. Padang: FMIPA Universitas Andalas.
- Departemen Agama RI. 2002. *Alqur'an dan Terjemahannya*. Semarang: Karya Toha.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1986. *Sediaan Galenika* Edisi 2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Bhakti Husada: Jakarta.
- Eristyadi Taufan. 2013. Efek Daun Katuk (*Sauropus androgynus L.Merr*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*) Secara Histologi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* 2 no 1.
- Gandjar, Ibnu Gholab dan Rohma, Abdu. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Gritter,Rj., Bobbits, JM., dan Schwarting. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Terjemahan oleh Kosasih Padwaminata. Bandung: ITB.

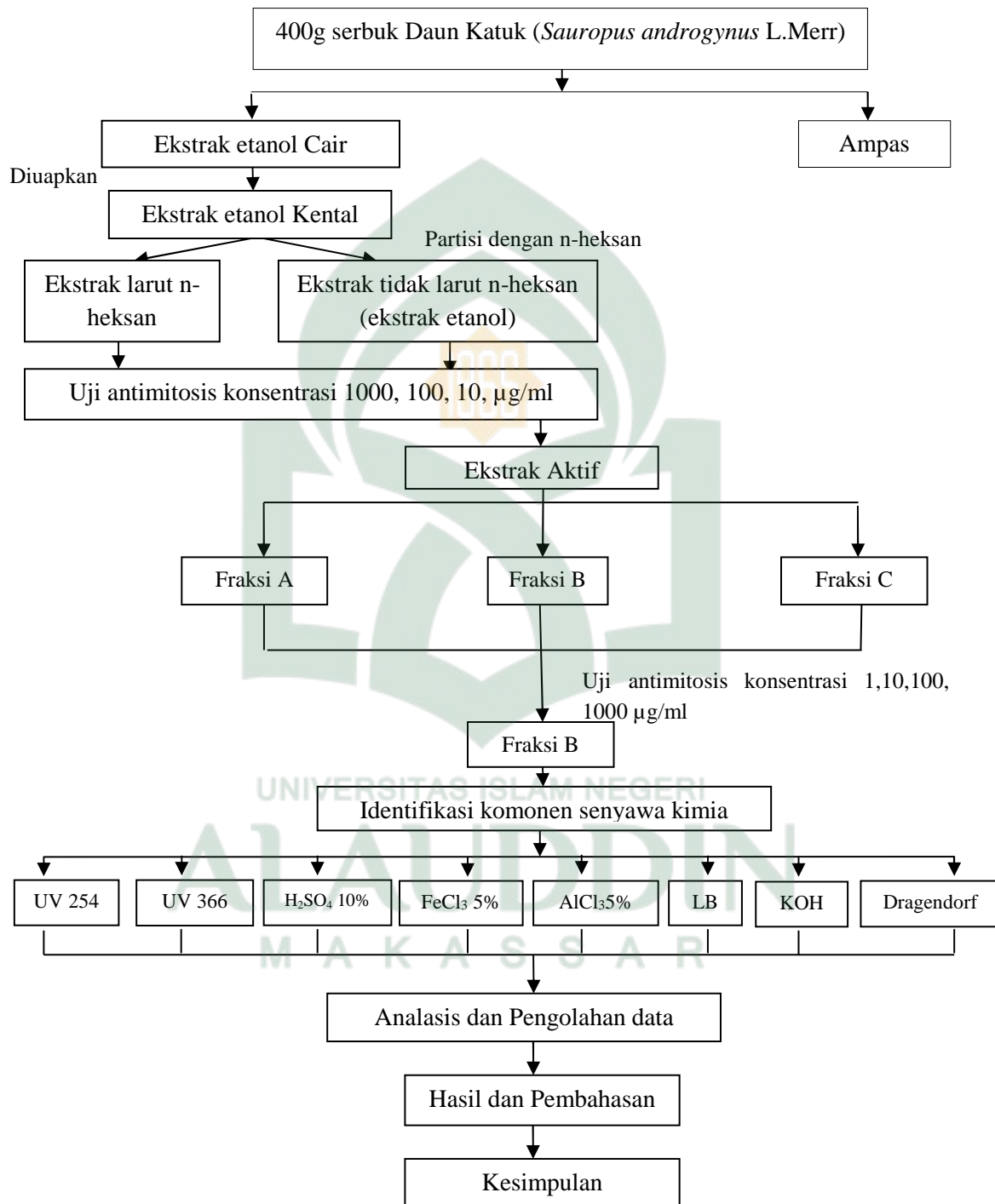
- Gunarto dan Setabudi E. 2002. *Perkembangan Gonad Bulu Babi (Tripneustus gratilla) di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan: Jakarta.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Hostettmann *et al.* 1995. *Cara Kromatografi Preparatif*. ITB: Bandung.
- Jacobs RS & Wilson L. 1986. *Fertilized sea urchin egg as a model for detecting cell division inhibitors*. Modern Analysis of antibiotic. New York: Marcel Dekker Inc.
- Jasin, M. 1992. *Zoologi Invertebrata*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Johanes eva, Syafaraenan, Agus rosana and Umar ruslan. 2013. *Antimitotic Of B-Sitosterol Isolated From Hyroid (Aglaophenia Cupessina Lamoureaux) Against Early Division Of Zygotic Cell Of Sea Urchin (Tripneustus gratilla Linn.)*. Biology Dept. MIPA Universitas Hasanuddin, Makassar 1 no 1: h.27-32.
- Jr,R.A. Day dan Underwood A.L. 2002. *Analisa Kuantitatif* vol 6. Penerjemah lis sopyan.Jakarta : Penerbit Erlangga:
- Kurnijasanti, Rocmah, dkk. 2008. Efek Sitotoksik In Vitro Dari Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Terhadap Kultur Sel Kanker Mieloma. Jurnal Penelitian. Media Eksakta 7 no 1: h.45-54.
- Muhlisah, Fausiah., Hening sapta. 2009. *Sayur dan Bumbu Dapur Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mursyidi, A. 1984. *Statistik Farmasi dan Biologi*. Cetakan I. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Mutia, Dita dan Suharjono. 2010. *Acute Toxicity test of Etanol Extract of Grape Fruit (Vitis Vinifera) Against Artemia salina Leach Larva Using Brine Shrimp Lethality Test (BST)*. Karya Tulis Ilmiah.Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Proksch, P. 2005. *Isolation and Structure Elucidation of Secondary Metabolites from Marine Spons and a Marine-derived Fungus*. Dusselldorf.

- Radjab, Abdul Wahab. 2001. Reproduksi dan Siklus Bulubabi (*Echinoidea*). *Oseana* 16 no 3: h. 25-36.
- Robinson, Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi 6. Bandung: Penerbit ITB.
- Sanjayasari Dyahruri *et al.* 2011. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Katuk (*Saoropus androgenus* L.Merr) Terhadap Larva Udang *Artemia salina*: Berkala perikanan terubuk 39 no 1: h.91-100.
- Sastrohamidjojo, Hardjono, Dr. 1985. *Analisis Kromatografi*. Yogyakarta: Penerbit ITB.
- Shahidi and Botta. 1994. *Seafoods Chemistry, Processing Technology and Quality*. Blackie Academic Profesional. London.
- Shihab, M. Quraish. 2009. *Tafsir Al Misbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al Quran* Volume 3. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Quraish. 2009. *Tafsir Al Misbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al Quran* Volume 9. Jakarta: Lentera Hati.
- Sudjadi. 1988. *Metode Pemisahan* Edisi I. Yogyakarta :PKanisius,
- Stahl, E. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Penerjemah Dr. Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Sumich, J.L & Dudle, G.H. 1992. *Laboratory and Field Investigation In Marine Biologi*. Edisi 4. W.M.C Brown Publishers.
- Sundayani, Lina. 2013. *Potensi Filtrat Buah Buni (Antidesma bunius) Terhadap Aktivitas Penghambatan Tahap Pembelahan Sel Embrio Bulu Babi (Diadema antillarum)*. Jurnal Media Bina Ilmiah Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram 7 no 3.
- Trubus redaksi. *Herbal Indonesia Berkhasit, Bukti Ilmiah dan Cara racik*. Vol.08
- Thomson, W.J., Rahman, A., Ginoudhary, M.I. 2001. *Bioassay Techniques For Drug Development*. Harword academic Publisher. Australia.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2010. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta. UGM PRESS.

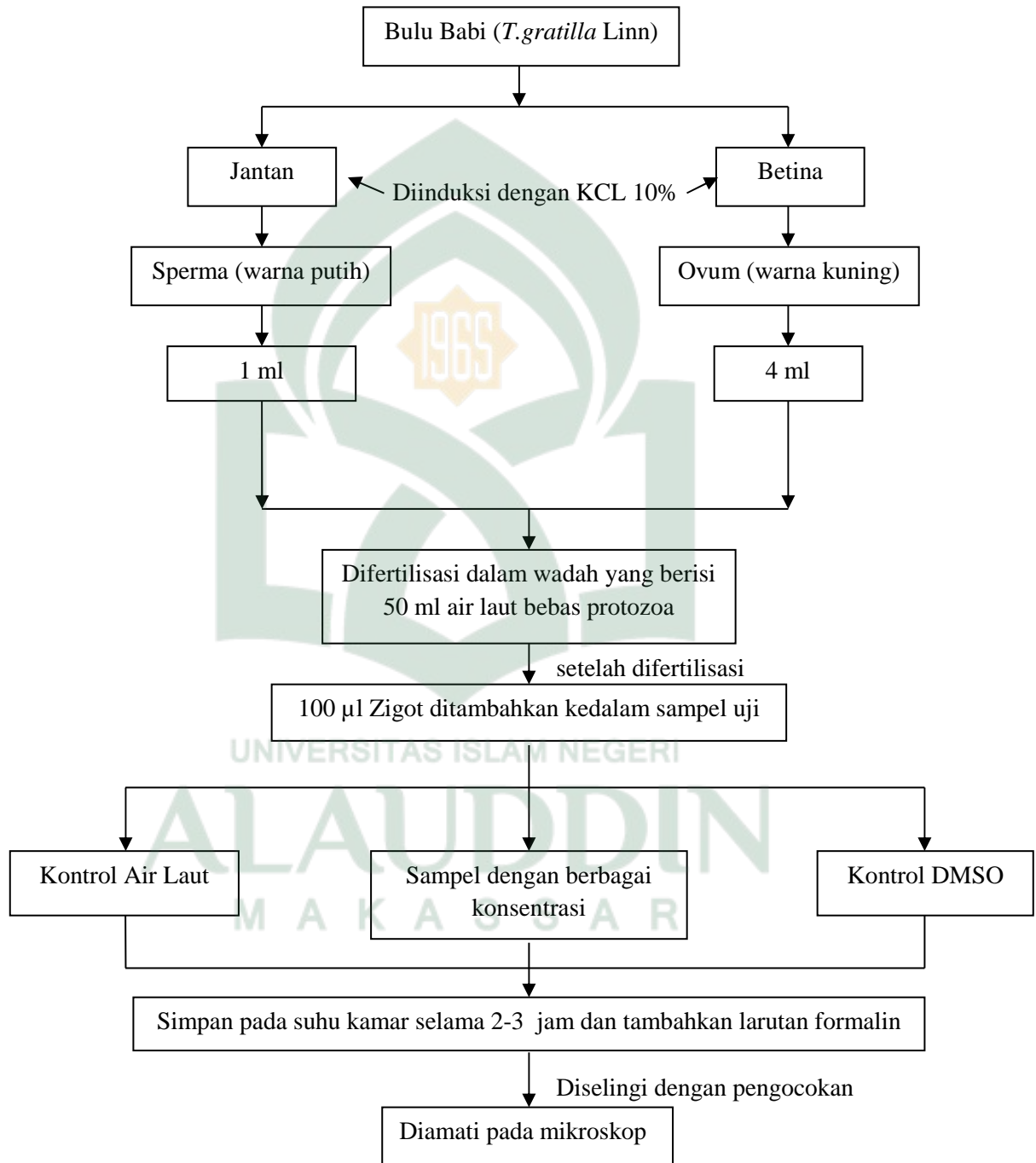
- Wasito, hendri. 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia*. Yogyakarta; Graha Ilmu.
- Yenti, Revi., Ria Afrianti, Linda Afriani. 2011. *Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (Eupatorium odoratum. L) untuk Penyembuhan Luka*. Majalah Kesehatan Pharma Medika 3 no 1: h. 227-230.
- Zuhra CF, Tarigan JBr, Sihotang H. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (Sauropus androgynus L.Merr). *Jurnal Biologi Sumatera* 3 no 1: h.7-10.



Lampiran 1. Skema Kerja Ekstraksi Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) berdasarkan penghambatan pembelahan Sel Telur bulu babi.



Lampiran 2. Pelaksanaan Uji Antimitosis berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulu babi



Lampiran 3. Data hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.)

Tabel 5. Data hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.) dengan menggunakan ekstrak etanol tidak larut n-heksan dan ekstrak etanol larut n-heksan.

Sampel	Konsentra si $\mu\text{g/ml}$	Jumlah sel		Σ sel	% tidak membelah	% Rata- rata	% hamb atan
		Membelah	Tidak membelah				
Ekstrak etanol tidak larut n- heksan	1000 ₁	11	143	154	92,85	93,0 7	77,61
	1000 ₂	10	167	177	94,35		
	1000 ₃	17	196	213	92,01		
	100 ₁	31	133	164	81,09	84,5 7	69,11
	100 ₂	19	152	171	88,88		
	100 ₃	26	134	160	83,75		
	10 ₁	58	236	294	80,27	76,4 8	61,02
	10 ₂	49	174	223	78,02		
	10 ₃	47	116	163	71,16		
Ekstrak etanol larut n- heksan	1000 ₁	35	111	146	76,02	80,1 4	64,68
	1000 ₂	32	80	112	71,42		
	1000 ₃	33	100	133	75,18		
	100 ₁	59	138	197	70,05	66,0 9	50,63
	100 ₂	80	135	215	62,79		
	100 ₃	56	106	162	65,43		
	10 ₁	76	148	224	65,62	60,9 6	45,5
	10 ₂	75	100	175	57,14		
	10 ₃	95	145	240	60,41		
Kontrol	DMSO	112	30	142	21,12	15,1 9	15,46
		130	25	175	16,12		
		110	10	240	8,33		
	Air Laut	239	2	241	0,83	0,27	
		270	-	-	-		
		231	-	-	-		

Lampiran 4. Data hasil pengamatan pembelahan sel telur bulu babi (*Tripneustus gratilla* Linn.)

Tabel 6. Data hasil pengamatan pembelahan sel telur bulubabi dari hasil fraksinasi dengan metode KCV ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Sampel	Konsentrasi $\mu\text{g/ml}$	Jumlah sel		Σ sel	% tidak membelah	% Rata-rata	% hambatan
		Membelah	Tidak membelah				
Fraksi A	1000	3	124	127	97,63	98,04	82,58
		2	146	148	98,64		
		5	230	235	97,87		
	100	27	117	144	81,25	81,46	66
		40	223	263	84,79		
		29	105	134	78,35		
	10	58	198	256	77,34	69,27	53,81
		44	118	162	72,83		
		58	79	137	57,66		
	1	59	109	159	62,89	63,89	48,43
		81	189	270	70		
		75	107	182	58,79		
Fraksi B	1000	2	288	290	99,31	99,29	83,83
		1	142	143	99,30		
		1	139	140	99,28		
	100	15	129	144	89,58	90,40	74,94
		16	150	166	90,36		
		17	178	195	91,28		
	10	36	130	166	78,31	87,00	71,54
		19	169	188	89,89		
		12	155	167	92,81		
	1	21	154	175	88	75,61	60,15
		49	131	180	72,77		
		43	84	127	66,14		
Fraksi C	1000	7	240	247	97,16	98,00	82,54
		4	123	127	96,85		
		-	147	147	100		
	100	47	170	217	78,34	74,08	58,62
		38	85	123	69,10		
		36	107	143	74,82		
	10	71	160	231	69,26	72,7	57,24

		44	88	132	66,66		
		44	203	247	82,18		
	1	74	97	171	56,72	62,74	47,28
		46	72	118	61,01		
		64	153	217	70,50		



Lampiran 5. Harga Probit

Tabel 7. Harga Probit Sesuai Persentasenya

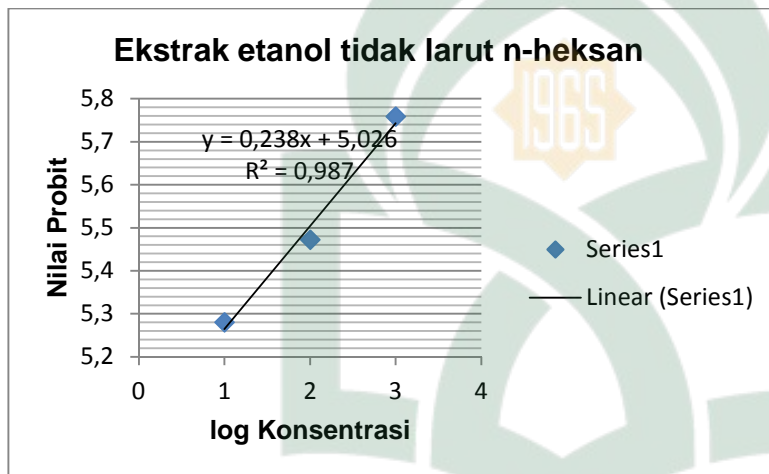
Prosentase	PROBIT									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,93	3,95	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,17	4,19	4,32	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,25	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
99	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,66	7,75	7,88	8,09

Sumber : Mursyidi, A., Statistik *Farmasi dan Biologi*. Cetakan I. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1984. Hal 157

Lampiran 6a. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀

Tabel 8. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀ ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Konsentrasi	Log kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	77,61	5,7583
100	2	69,11	5,4725
10	1	61,02	5,2806



Gambar 1. Grafik Persamaan garis linier ekstrak etanol tidak larut n-heksan

Persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Y = Persentase respon penghambatan dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 5,026$$

$$b = 0,238$$

$$r = 0,987$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

Nilai IC_{50} untuk etanol tidak larut n-heksan:

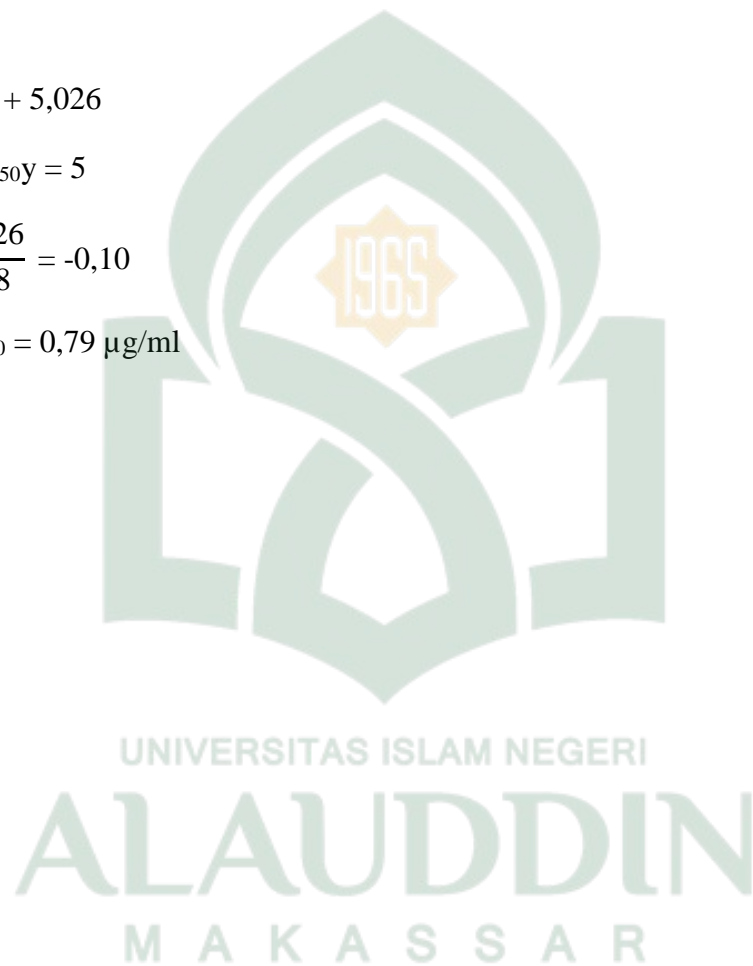
$$Y = bx + a$$

$$= 0,238x + 5,026$$

Untuk $\log IC_{50}y = 5$

$$x = \frac{5 - 5,026}{0,238} = -0,10$$

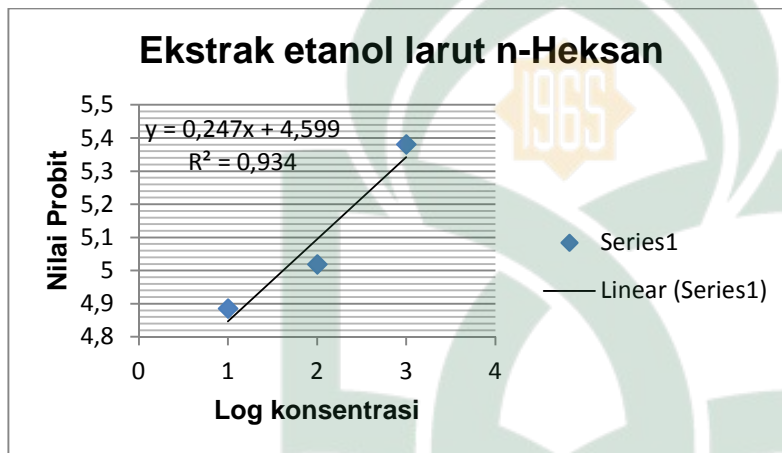
sehingga $IC_{50} = 0,79 \mu\text{g/ml}$



Lampiran 6b. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀

Tabel 9. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀ ekstrak etanol larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Konsentrasi	Log kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	64,68	5,3804
100	2	50,63	5,0189
10	1	45,5	4,885



Gambar 2. Grafik Persamaan garis linier ekstrak etanol larut n-heksan

Persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Y = Persentase respon penghambatan dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi ekstrak etanol larut n-heksan daun katuk

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 4,599$$

$$b = 0,247x$$

$$r = 0,934$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

Nilai IC_{50} untuk ekstrak etanol larut n-heksan:

$$Y = bx + a$$

$$= 0,247x + 0,934$$

$$\text{Untuk } \log IC_{50}y = 5$$

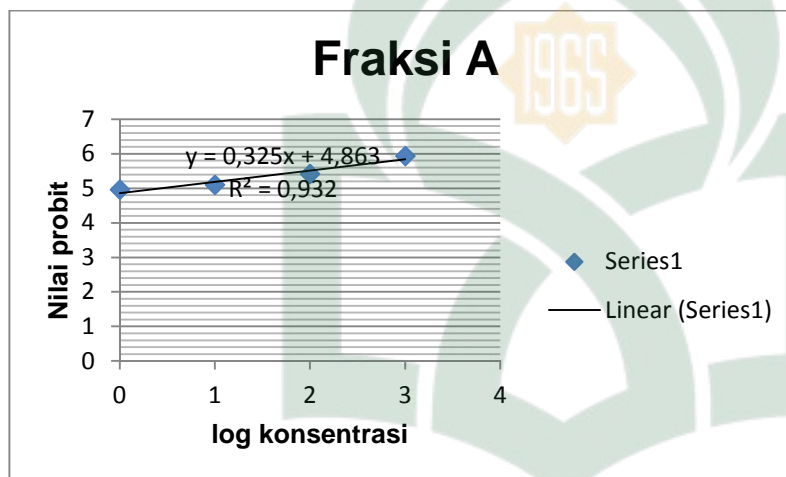
$$x = \frac{5 - 0,934}{0,247} = 16,46$$

$$\text{sehingga } IC_{50} = 2,88 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 6c. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀

Tabel 10. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀ fraksi A ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Konsentrasi	Log kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	82,58	5,9437
100	2	66	5,41
10	1	53,81	5,0962
1	0	48,43	4,9586



Gambar 3. Grafik Persamaan garis linier Fraksi A ekstrak etanol tidak larut n-heksan

Persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Y = Persentase respon penghambatan dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi fraksi A

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 4,863$$

$$b = 0,325x$$

$$r = 0,932$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

Nilai IC_{50} untuk fraksi A:

$$Y = bx + a$$

$$= 0,325x + 4,863$$

$$\text{Untuk } \log IC_{50}y = 5$$

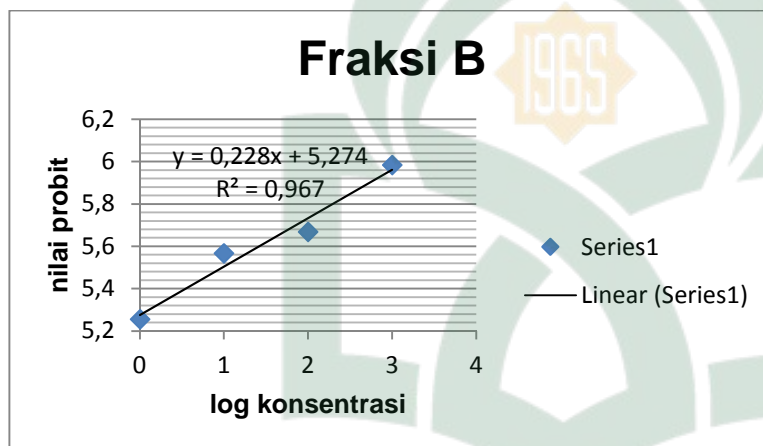
$$x = \frac{5 - 4,863}{0,325} = 0,42$$

$$\text{sehingga } IC_{50} = 2,63 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 6d. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀

Tabel 11. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀ fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Konsentrasi	Log kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	83,83	5,9832
100	2	74,94	5,6682
10	1	71,54	5,5662
1	0	60,15	5,2545



Gambar 4. Grafik Persamaan garis linier Fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan

Persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Y = Persentase respon penghambatan dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi fraksi B

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 5,274$$

$$b = 0,228x$$

$$r = 0,967$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

Nilai IC_{50} untuk fraksi B:

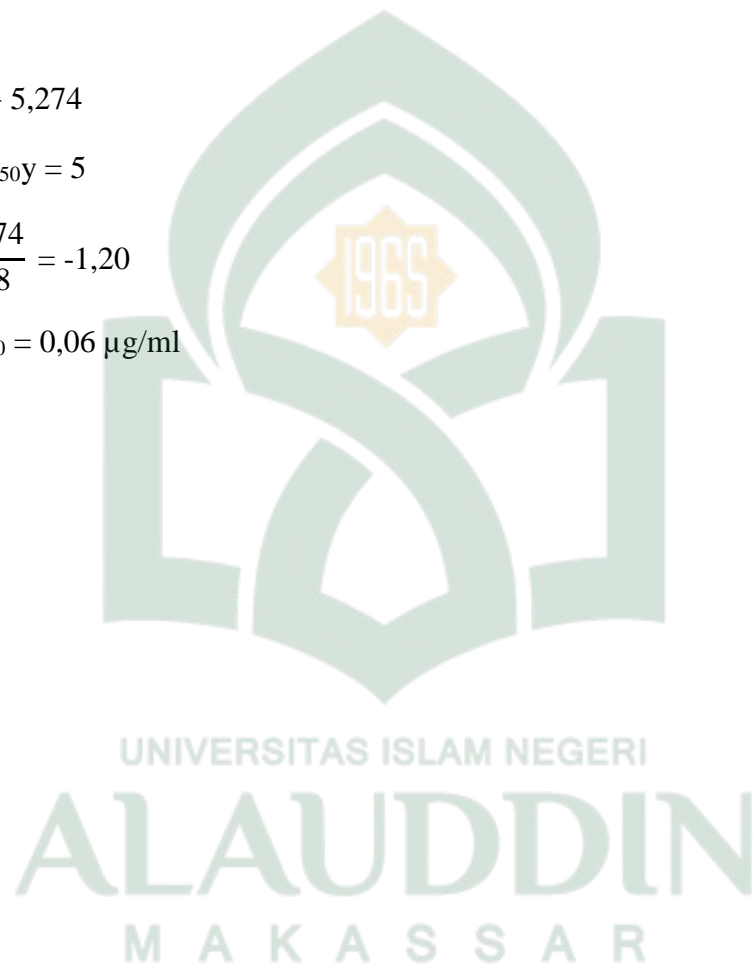
$$Y = bx + a$$

$$= 0,228x + 5,274$$

Untuk $\log IC_{50}y = 5$

$$x = \frac{5 - 5,274}{0,228} = -1,20$$

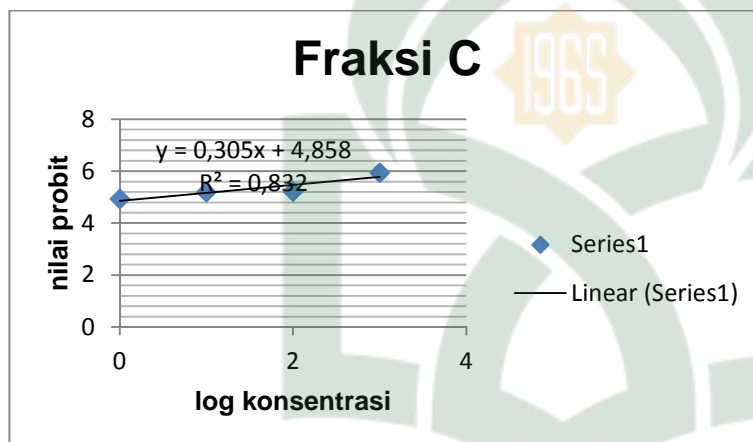
sehingga $IC_{50} = 0,06 \mu g/ml$



Lampiran 6e. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀

Tabel 12. Data hasil perhitungan nilai IC₅₀ fraksi C ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Konsentrasi	Log kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	82,54	5,9362
100	2	58,62	5,2186
10	1	57,24	5,1848
0	0	47,28	4,9284



Gambar 5. Grafik Persamaan garis linier Fraksi C ekstrak etanol tidak larut n-heksan

Persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Y = Persentase respon penghambatan dalam satuan probit

x = Log – konsentrasi fraksi C

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 4,858$$

$$b = 0,305x$$

$$r = 0,832$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

Nilai IC_{50} untuk fraksi C:

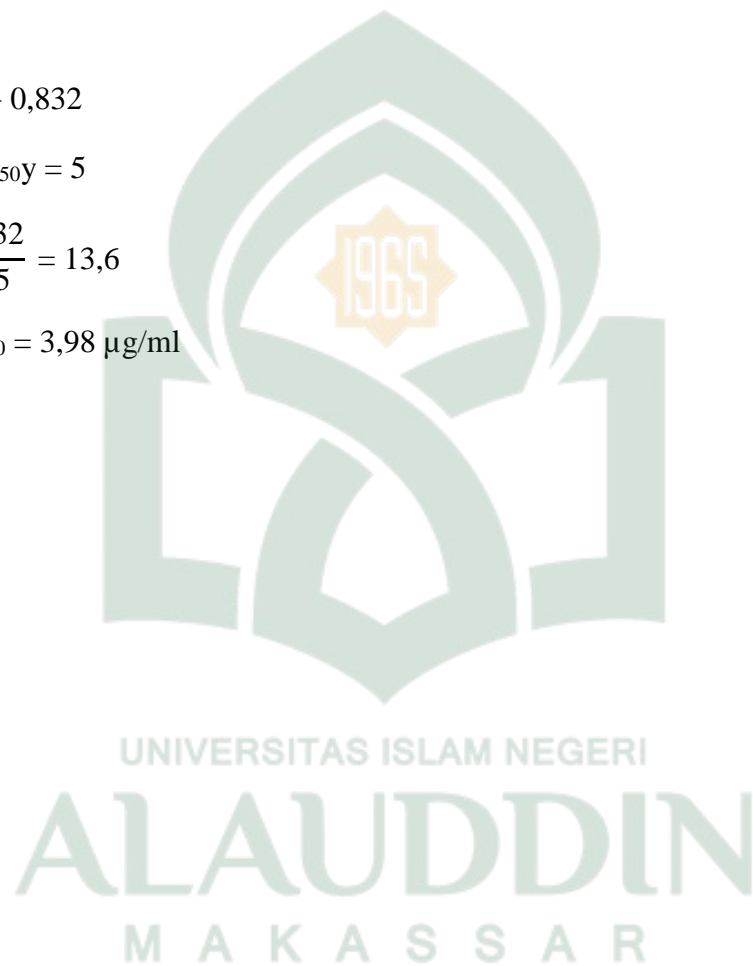
$$Y = bx + a$$

$$= 0,305x + 0,832$$

Untuk $\log IC_{50}y = 5$

$$x = \frac{5 - 0,832}{0,305} = 13,6$$

sehingga $IC_{50} = 3,98 \mu g/ml$



Lampiran 7. Perhitungan Standar Deviasi

Tabel 13. Data hasil perhitungan standar deviasi fraksi B ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)

Log Konsetrasi (X)	Probit (Y)	X ²	Y ²	X.Y
3	5,9832	9	35,79868	17,9496
2	5,6682	4	32,12849	11,3364
1	5,5662	1	30,98258	5,5662
0	5,2545	0	27,60977	0
$\Sigma = 6$	$\Sigma = 22,4721$	$\Sigma = 14$	$\Sigma = 126,5195$	$\Sigma = 34,8522$

Standar Deviasi

$$= \sqrt{\frac{(\Sigma Y^2) - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{126,5195 - \frac{(22,4721)^2}{4}}{4-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{126,5195 - \frac{504,9952}{4}}{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{126,5195 - 126,2488}{3}}$$

$$= \sqrt{0,0902}$$

$$= 0,3003$$

Lampiran 8. Foto Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)



Gambar 6. Tanaman Katuk. (*Sauropus androgynus* L.Merr)

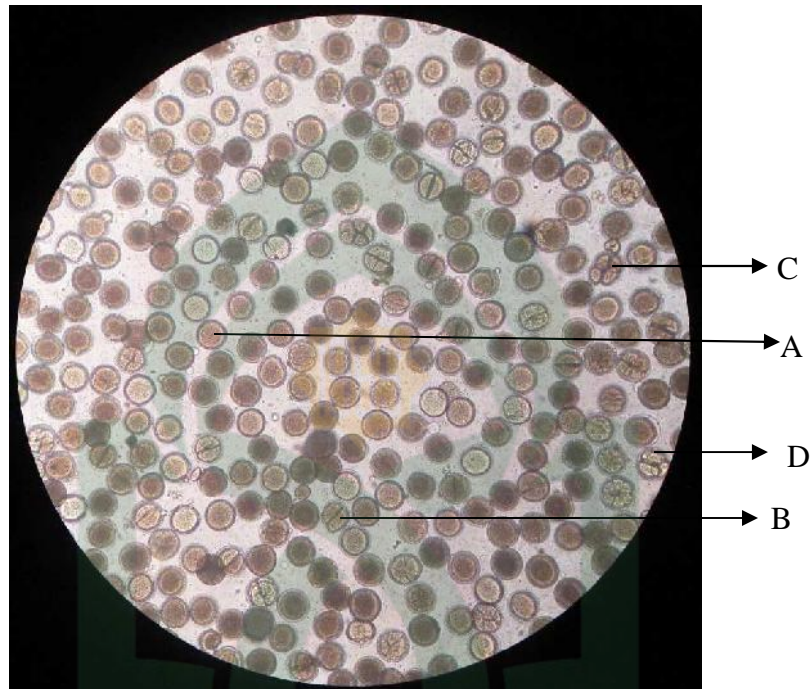
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Lampiran 9. Foto Bulu Babi (*Tripneustus gratilla* Linn.)



Gambar 7. Proses Induksi Bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.)

Lampiran 10. Pembelahan sel menggunakan Sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.)

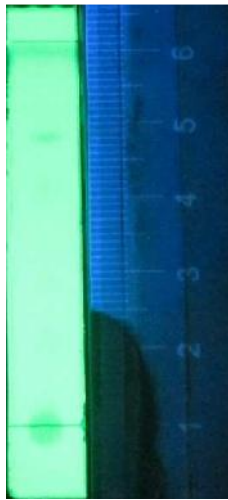


Gambar 8. Pembelahan sel telur bulubabi (*Tripneustus gratilla* Linn.)

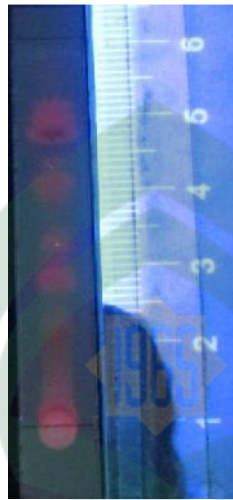
Keterangan :

- A. : Sel tidak membelah
- B. : Pembelahan menjadi 2 sel
- C. : Pembelahan menjadi 4 sel
- D. : Pembelahan menjadi 8 sel

Lampiran 11. Hasil KLT ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)



UV 254 nm



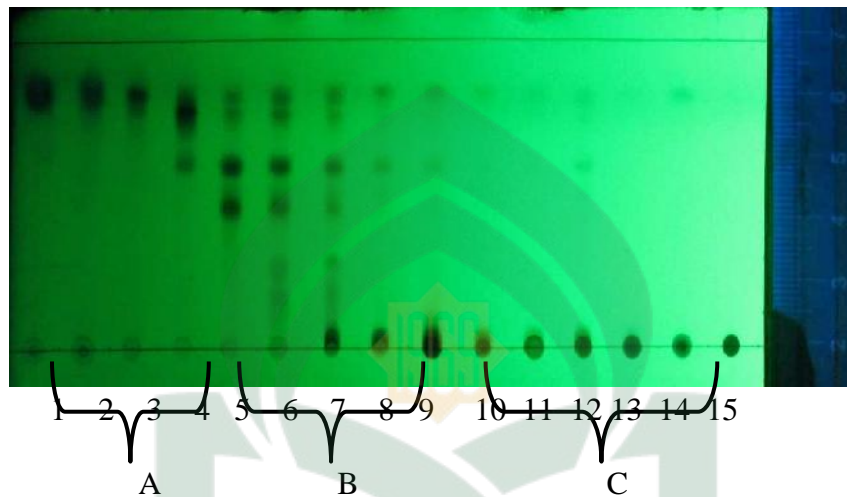
UV 366



H₂SO₄ 10 %

Gambar 9. Hasil KLT ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) dengan menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1)

Lampiran 12. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr)



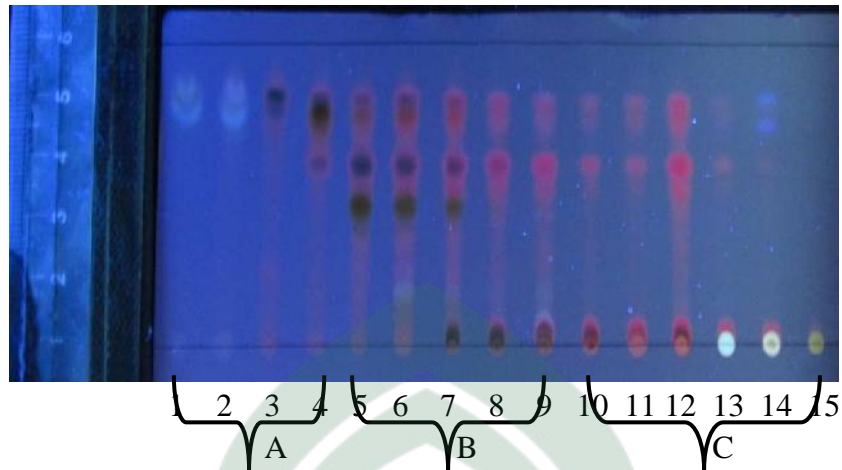
Gambar 10. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1) dan diamati pada UV 254nm

Keterangan :

Fraksi A : 1-4

Fraksi B : 5-9

Fraksi C : 10-15



Gambar 13. Profil Kromatografi Lapis Tipis hasil fraksinasi ekstrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1) dan diamati pada lampu UV 366nm

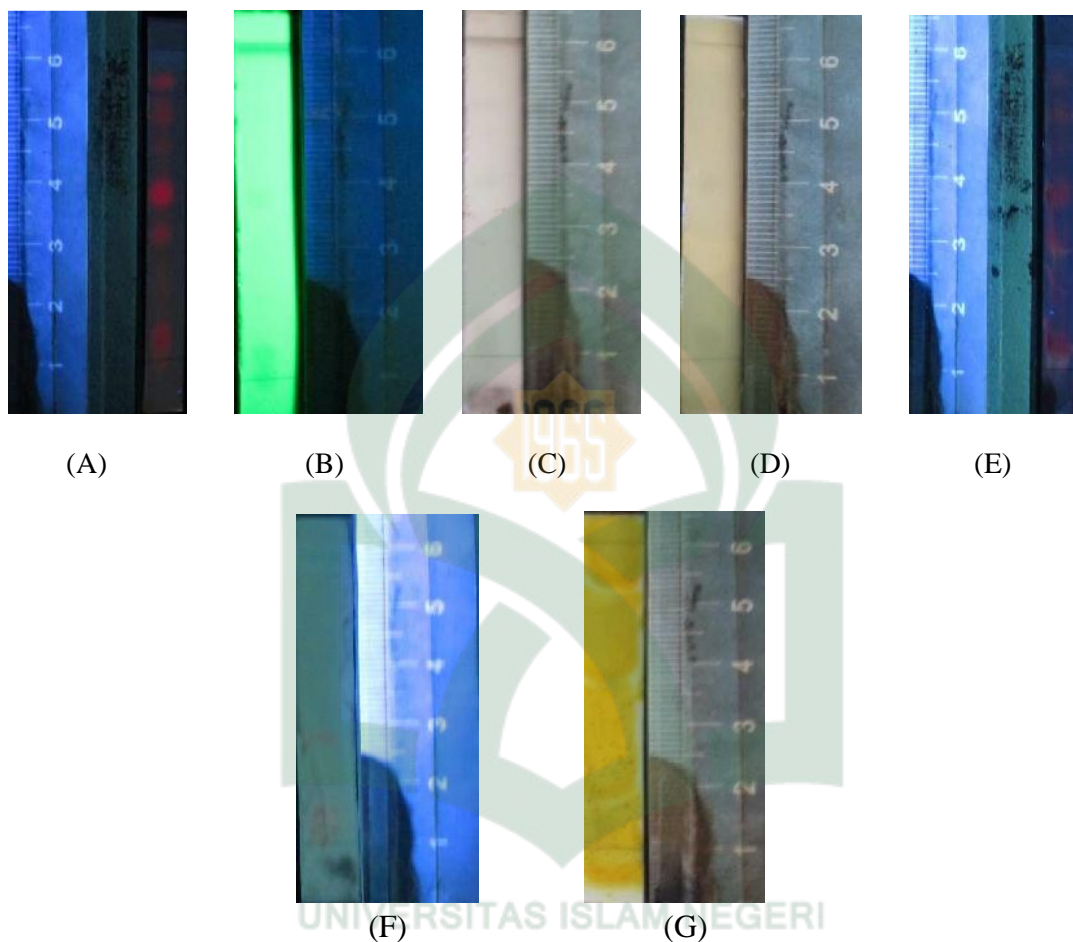
Keterangan :

Fraksi A : 1-4

Fraksi B : 5-9

Fraksi C : 10-15

Lampiran 13. Identifikasi senyawa kimia fraksi B estrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) terhadap beberapa pereaksi



Gambar 12. Identifikasi senyawa kimia fraksi B estrak etanol tidak larut n-heksan daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) terhadap beberapa pereaksi menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksan : etil astat (2:1)

Keterangan :

- (A): UV 366 nm
- (B): UV 254 nm
- (C): H₂SO₄ 10 %
- (D): FeCl₃
- (E): AlCl₃ + UV 366 nm
- (F): LB + pemanasan + UV 366
- (G): Dragendorff

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nasrawati Basir. lahir di Kunjung, Kabupaten takalar pada 12 September 1992, merupakan anak kedua dari pasangan suami-istri H. Basir Dini S.Pd dan Hj. Satriani S.Pd. Jenjang pendidikan pertama kali di TK Andika Ar-Rahman pada tahun 1996, kemudian melanjutkan pendidikan di SDI kunjung, kab. Takalar pada tahun 1998 hingga menyelesaikan studi di Sekolah dasar pada tahun 2004 dan menjadi alumni. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMPN I Takalar hingga pada tahun 2007. Di tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMAN I Takalar hingga pada tahun 2010. Pada tahun ini pula melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu di Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesegatan UIN Alauddin Makassar.